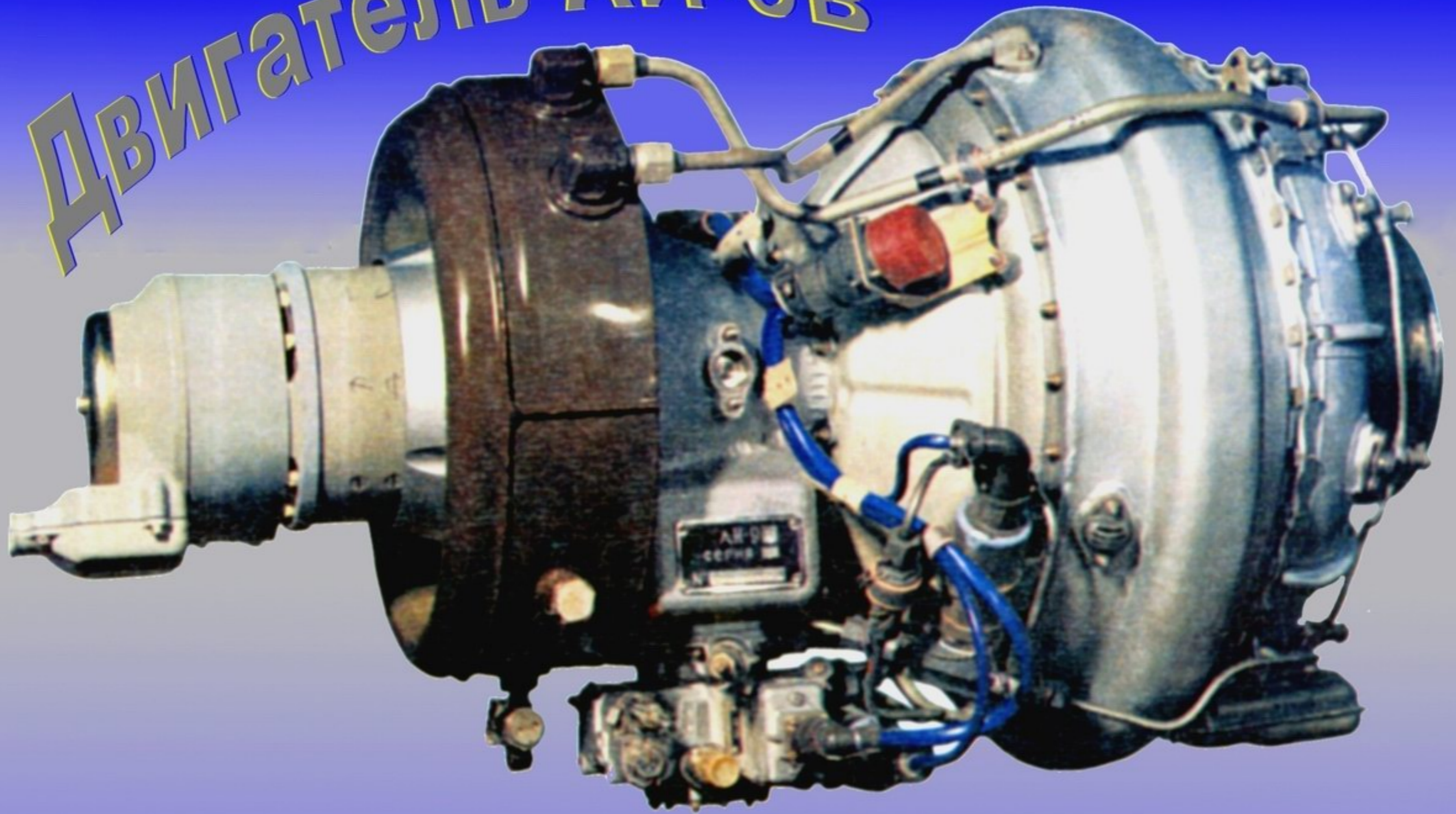
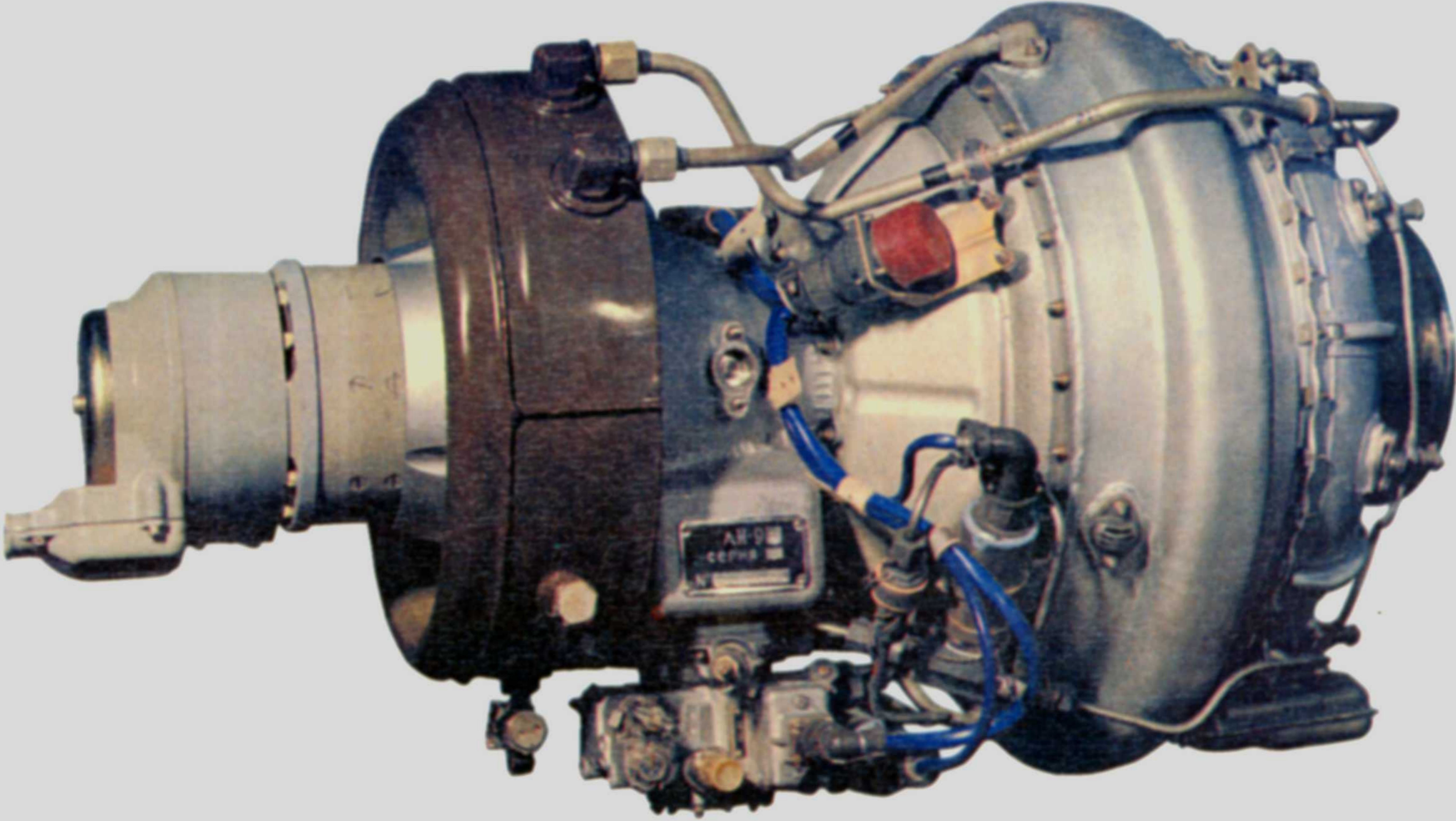
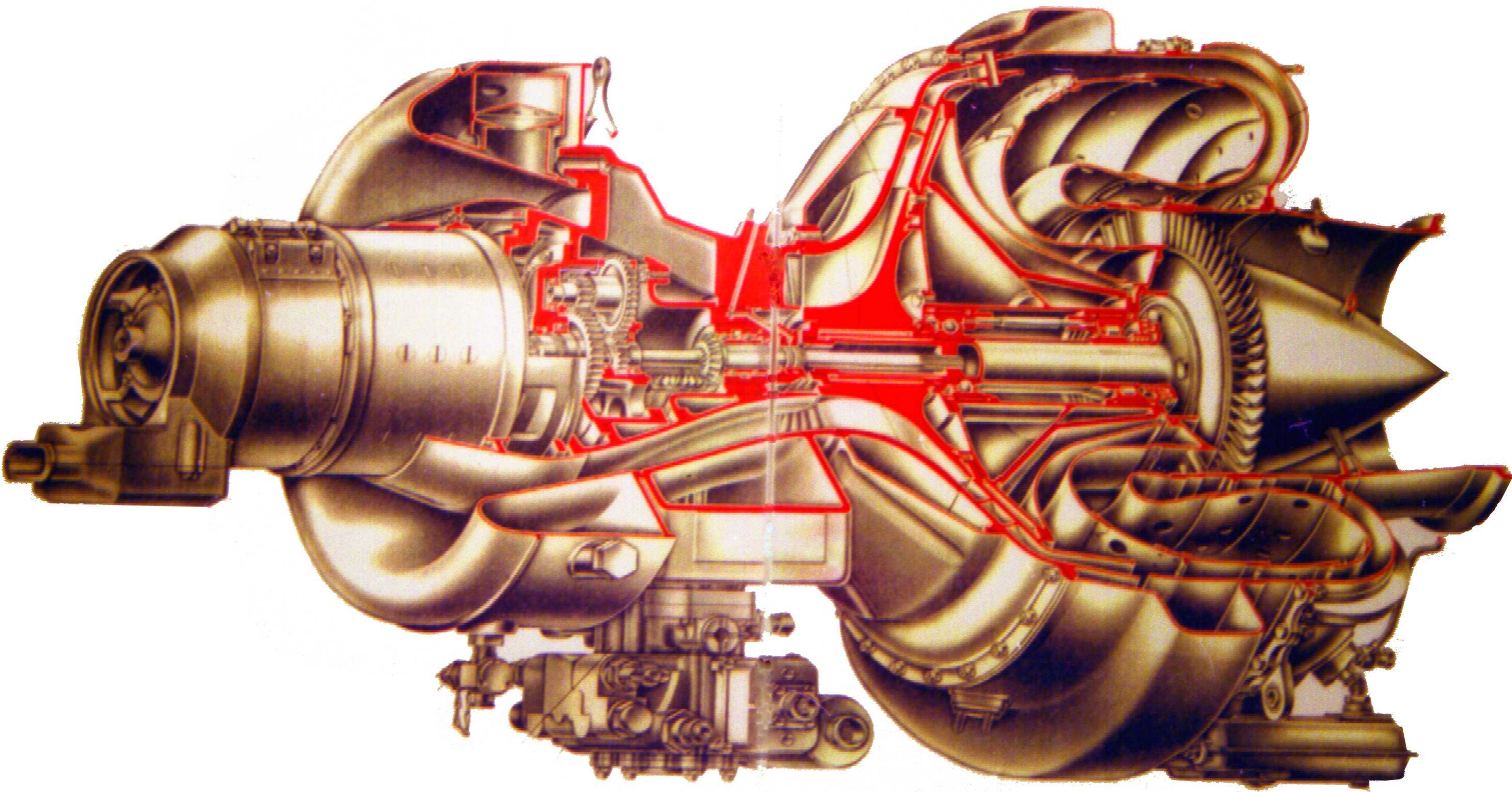


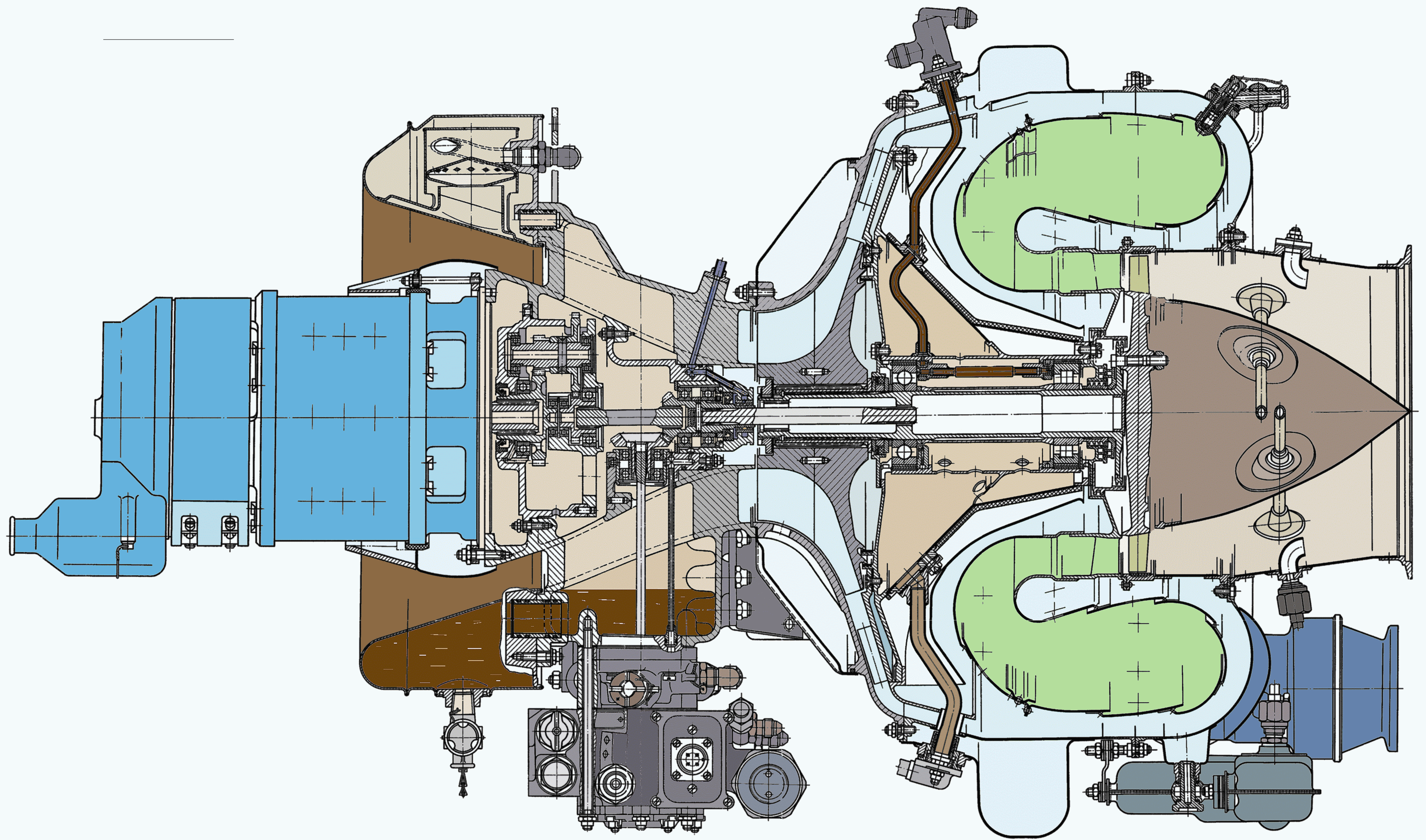
Двигатель АИ-9В



Справочник по конструкции, эксплуатации и обслуживанию.



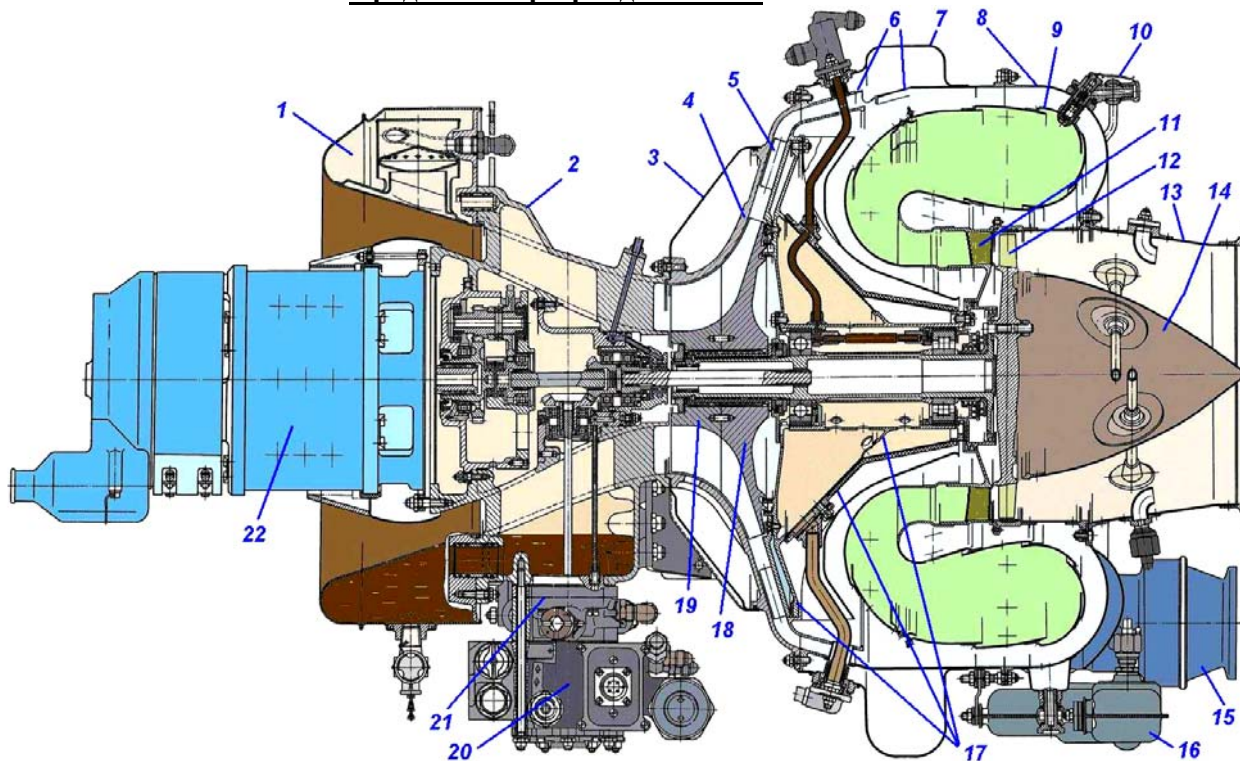




Двигатель Аи-9В.

Двигатель Аи-9В предназначен для питания сжатым воздухом систем запуска основных двигателей на земле и в полете, питания бортовой сети вертолета постоянным током на земле при проверке электрооборудования и в полете при отказе основных генераторов. Двигатель также может использоваться для обогрева салона на земле при низких температурах наружного воздуха.

Продольный разрез двигателя.



1-Масляный бак и кромка воздухозаборника;

2- Корпус приводов;

3- Демпфер;

4- Корпус компрессора передний;

5- Диффузор радиальный;

6- Кожух компрессора;

7- Ресивер;

8- Корпус камеры сгорания;

9- жаровая труба;

10- Форсунка;

11- Сопловой аппарат;

12- Колесо турбины;

13- Кожух выходного сопла;

14- Стекло;

15- Клапан перепуска воздуха КП-9В;

16- Бачок дренажный;

17- Корпус ротора;

18- Колесо компрессора;

19- Входной направляющий аппарат;

20- Насос-регулятор НР-9В;

21- Маслоагрегат;

22-Стартер – генератор СТГ- 3 2с.

Основными узлами двигателя являются: воздухозаборник, корпус приводов, компрессор, камера сгорания, турбина, выходное сопло, агрегаты систем обеспечивающих работу двигателя.

Воздухозаборник образован стенками маслобака кольцевого типа, который крепится к корпусу приводов.

Корпус приводов служит для размещения агрегатов двигателя и приводов к ним. Своими стенками корпус приводов образует проточную часть подвода воздуха к компрессору.

Компрессор центробежный, одноступенчатый, с наклонным колесом полуоткрытого типа и радиальным диффузором. Сжатый воздух от компрессора подается в камеру сгорания и в кольцевой ресивер. Из ресивера через клапан перепуска КП-9В воздух сбрасывается в атмосферу или отбирается для раскрутки воздушного стартера при запуске основных двигателей.

Камера сгорания кольцевого типа противоточная. Применение противоточной камеры с поворотом газоздушного потока на 180° значительно уменьшило длину двигателя.

Турбина осевая, реактивная, одноступенчатая, служит для преобразования энергии газового потока в работу на валу, используемую для вращения ротора компрессора и агрегатов двигателя.

Выходное сопло состоит из наружного кожуха и стекателя, соединенных между собой двумя накрест расположенными стойками.

Масляная система двигателя автономная, циркуляционная под давлением. Суфлирование двигателя осуществляется через реактивное сопло.

Система топливопитания и регулирования – автономная. Отбор топлива к вспомогательной силовой установке производится из магистрали правого двигателя (На вертолетах типа Ми) до пожарного крана.

Система запуска – электрическая, раскрутка ротора двигателя осуществляется стартером-генератором. Запуск двигателя автоматический. Управление запуском и работой двигателя – дистанционное. Запуск двигателя производится от двух бортовых аккумуляторных батарей типа 12-САМ-28 или наземного источника питания.

Система отбора и перепуска воздуха. Клапан перепуска воздуха – автоматического действия, обеспечивает устойчивую работу компрессора двигателя на режимах запуска и холостого хода путем перепуска части воздуха из-за компрессора в атмосферу.

Электросистема предназначена для обеспечения работы систем автоматики и контроля, а также для обеспечения отбора электрорезергии от двигателя при работе в генераторном режиме.

Основные технические данные двигателя АИ-9В.

1. Направление вращения ротора (если смотреть со стороны выходного сопла) левое.
2. Максимальная высота, при которой разрешается эксплуатация двигателя 4000м.
3. Минимально допустимая величина напряжения при запуске 18 В.
4. Частота вращения ротора:
 - 4.1 Рабочая (35300 ÷ 39150) ± 475 об/мин.
 - 4.2 Номинальная 36750 ± 475 об/мин.
 - 4.3 Предельная 39159 ± 475 об/мин.
5. Применяемое топливо Т-1, ТС-1.
6. Давление топлива на входе в двигатель 0,6 ÷ 1,7 кгс/см².
7. Топливный насос – регулятор НР-9В, тип насоса центробежный.
8. Создаваемое давление (не более) 27,5 кгс/см².
9. Тип регулятора статический.
10. Пусковой топливный насос 726, тип насоса шестеренчатый электроприводной.
11. Создаваемое давление 3^{+0,5} кгс/см².
12. Применяемое масло Б-3В по ТУ38-101295-75.
13. Маслоагрегат шестеренчатый двухсекционный.
14. Давление масла 2,5 ÷ 5 кгс/см².
15. Расход масла, (не более) 0,15 л/час.
16. Объем заливаемого масла 2,5 л.
17. Температура масла (не более) 165°С.
18. Стартер-генератор СТГ-3 второй серии, тип постоянного тока.
19. Передаточное число в генераторном режиме 4,9844.
20. Передаточное число в стартерном режиме 0,2006.
21. Агрегат зажигания КР-12СИ вибраторный.
22. Пусковая свеча СД-55АНМ.
23. Сухая масса (не более) 70 кг.
24. Габаритные размеры:
 - 24.1 Длина 888 мм.
 - 24.2 Ширина 530 мм.
 - 24.3 Высота 490 мм.
25. Ресурс двигателя определяется по паспорту.

Двигатель АИ-9В имеет три режима работы:

Режим холостого хода, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, генератор не загружен и воздух из ресивера перепускается в атмосферу через клапан КП-9В. Продолжительность непрерывной работы на холостом ходу не более 30 минут.

Режим отбора воздуха, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, воздух из ресивера отбирается для запуска основного двигателя, генератор не загружен. Разрешается три последовательных отбора в систему запуска, непрерывное время работы не более 10 минут. В случае необходимости разрешается пять последовательных отборов воздуха с перерывами между отборами не менее 1 минуты, непрерывное время работы при этом должно быть не более 13 минут. После отборов воздуха двигатель подлежит останову и охлаждению не менее чем на 15 минут. Продолжительность одного отбора воздуха не более 45 секунд.

Генераторный режим, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, генератор СТГ-3 второй серии выдает постоянный ток в бортовую сеть мощностью 3 кВт, а воздух из ресивера перепускается в атмосферу. После выключения генератора разрешается три последовательных отбора воздуха с перерывами между отборами не менее 1 минуты. Непрерывное время работы двигателя на генераторном режиме, включая отборы воздуха, не более 30 минут, после чего охлаждение не менее 15 минут. Не допускается одновременный отбор воздуха и электроэнергии.

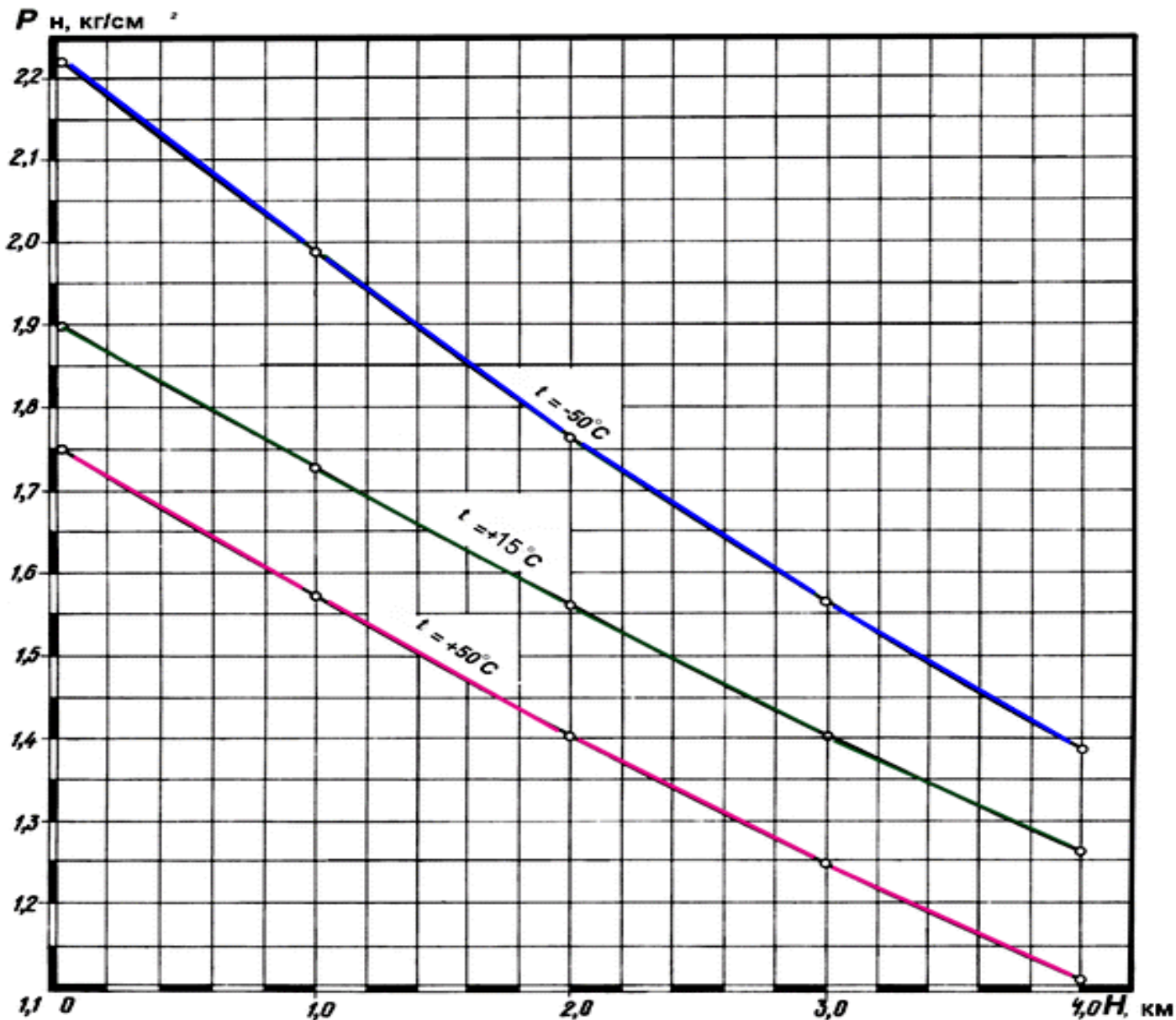
Параметры, контролируемые при работе двигателя.

Замеряемый параметр.	Измерительный прибор.	Примечание.
Температура газа за турбиной.	Указатель ТСТ-2, термопара Т-82С.	Предел измерения 0÷900°С.
Давление масла на входе в двигатель.	Датчик МСТВ-1,2А.	Сигнальная лампочка загорается при достижении $P_m = 1,2^{+0,3}$ кгс/см ² .
Рабочая частота вращения двигателя.	Датчик встроенный в агрегат НР-9В.	Сигнальная лампочка загорается при достижении двигателем 353000 ⁺⁴⁷⁵ об/мин.
Превышение предельно допустимой частоты вращения двигателя.	Датчик, встроенный в агрегат НР-9В.	Сигнальная лампочка загорается при превышении двигателем (39150±475) об/мин, при этом двигатель автоматически выключается.
Давление в магистрали отбора воздуха для запуска основного двигателя.	Манометр на давление 0÷3 кгс/см ² .	Давление воздуха изменяется при изменении атмосферных условий и изменяется по графику.
Мощность генератора.	Вольтметр, амперметр.	Предел измерения вольтметра 0÷30В, амперметра 0÷100А.

Основные параметры двигателя на режиме отбора воздуха в земных стандартных условиях.

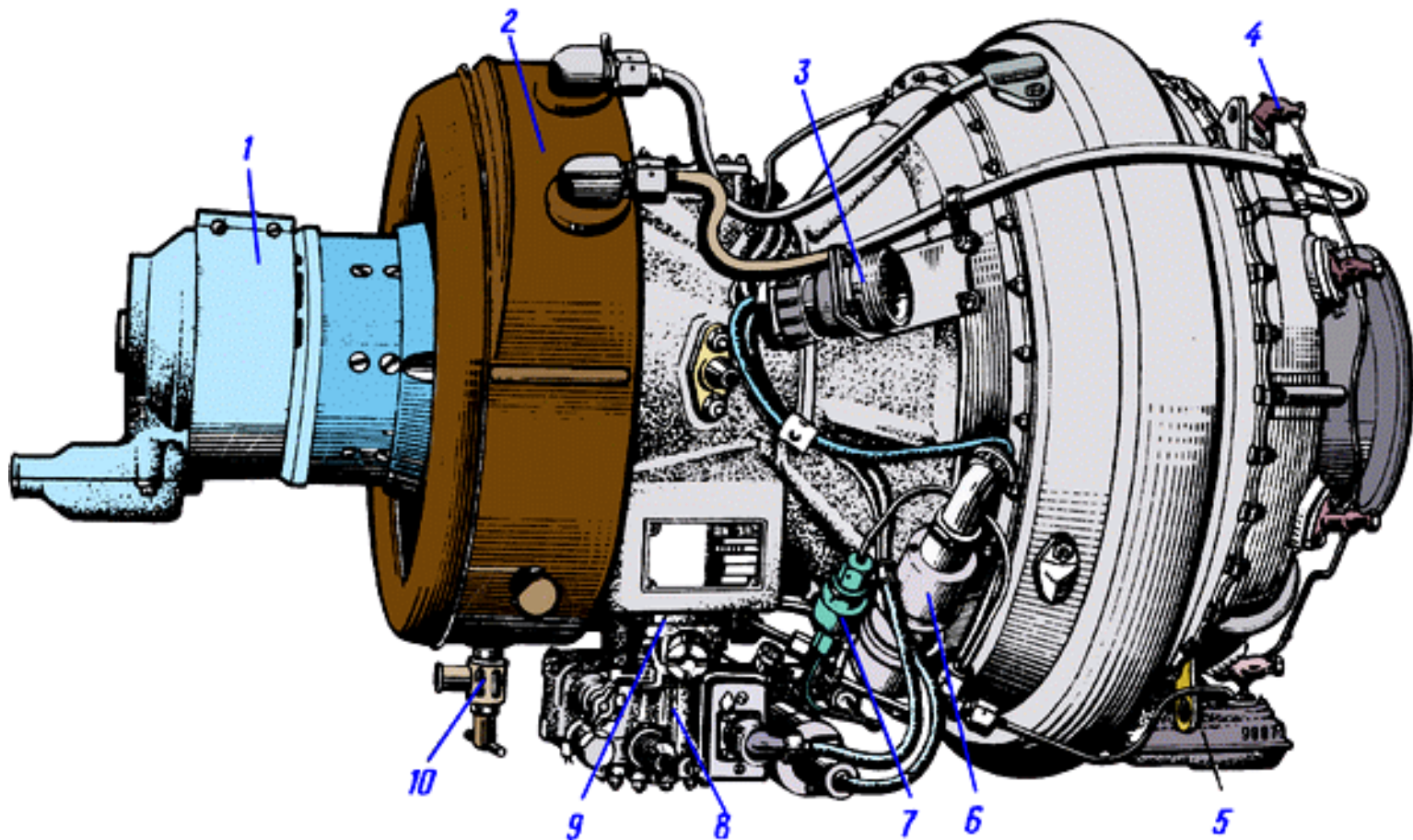
(Н=0м, U=0м/с, t_н= 15°С, P_н=760 мм.рт.ст., n=36750 об/мин.)

- Расход отбираемого воздуха0,4кг/сек.
- Давление отбираемого воздуха (не менее).....1,9кгс/см².
- Температура отбираемого воздуха, (не менее).....160°С.
- Расход топлива, (не более).....80 кг/час.



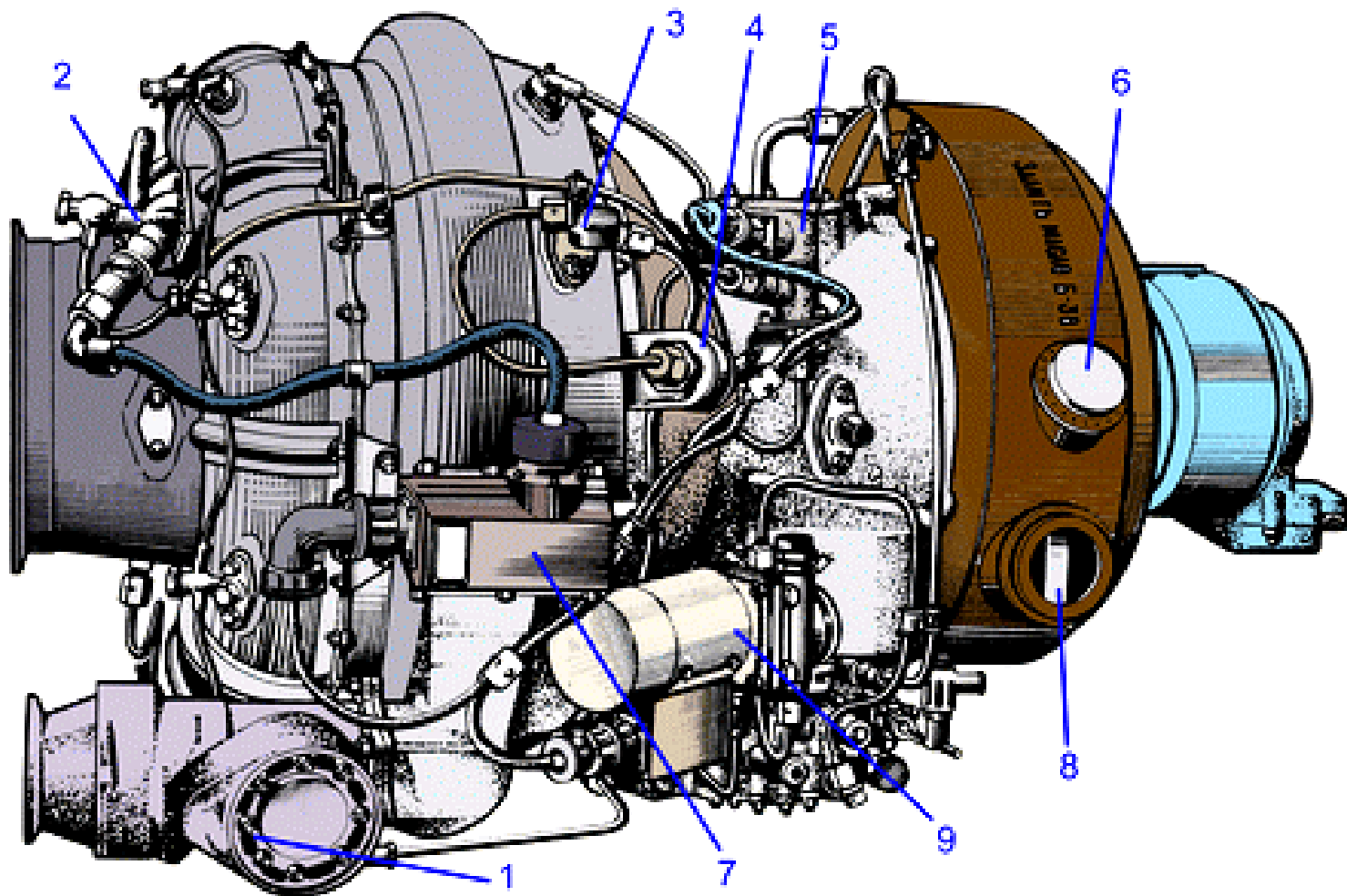
Изменение давление воздуха $P_{\text{отб. изм.}}$ в магистрали отбора воздуха от двигателя АИ-9В при его работе на холостом ходу (без отбора на потребителей) в зависимости от окружающей температуры и высоты расположения аэродрома или полета.

Расположение агрегатов на двигателе.



1- Стартер- генератор,
2- Масляный бак,
3- Штепсельный разъем,
4- Рабочая топливная форсунка,
5- Дренажный бачок,

6- Электромагнитный клапан подачи топлива при запуске,
7- Обратный клапан,
8- Топливный насос-регулятор,
9- Маслонасос,
10- Сливной кран.



1- Клапан перепуска воздуха,
2- Воспламенитель,
3- Маслофильтр,
4- Сигнализатор давления масла,
5- Электромагнитный клапан пускового топлива,

6- Заливная горловина маслобака,
7- Смотровое окно маслобака,
8- Пусковой топливный насос с электроприводом,
9- Катужка зажигания.

Конструктивные особенности основных узлов двигателя.

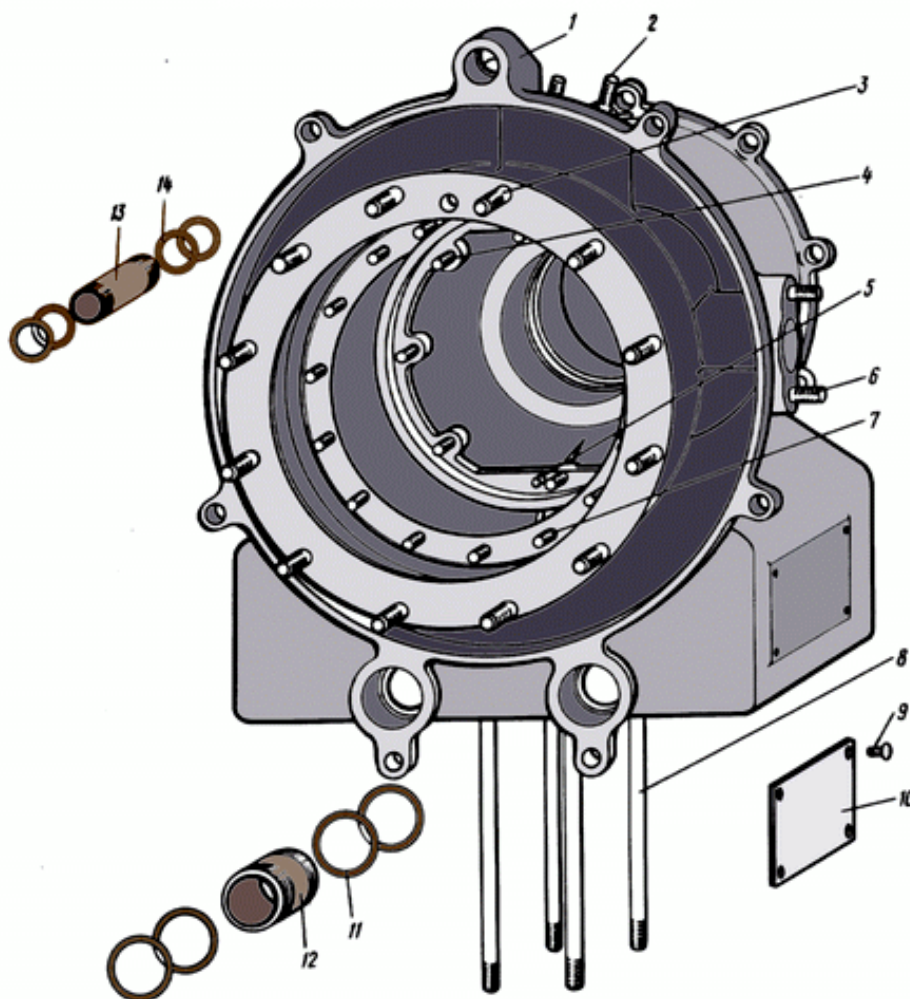
Корпус приводов литой из магниевого сплава. Наружная и внутренняя оболочки корпуса соединены между собой четырьмя стойками. Вертикальные стойки – полые. В нижней стойке размещены рессора и трубка подачи масла на смазку деталей редуктора и центрального привода. Через верхнюю стойку масляная полость редуктора сообщается с маслобаком.

К переднему фланцу наружной оболочки корпуса крепится маслобак, к заднему – передний корпус компрессора. К фланцам внутренней оболочки крепится стартер – генератор, корпус редуктора и корпус центрального привода.

В нижней части корпуса имеется развитый коробчатый прилив с фланцем. Прилив соединяется двумя внутренними втулками с маслобаком и является дополнительной масляной емкостью. На фланце прилива установлен маслонасос, к которому крепится насос-регулятор НР-9В.

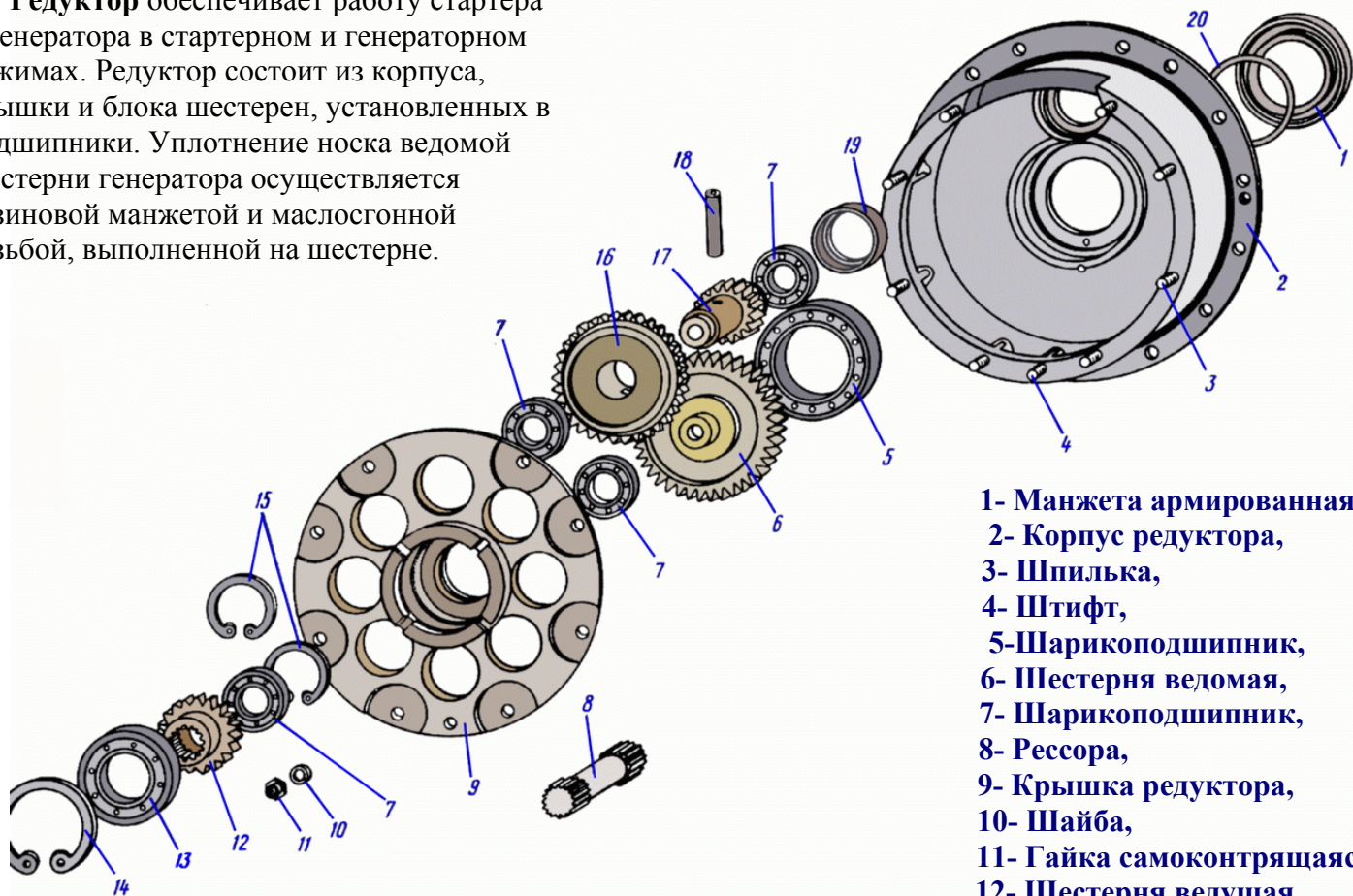
На наружной оболочке расположены: над верхней стойкой фланец трубопровода подвода воздуха к лабиринтному уплотнению центрального привода, справа вверху (смотря со стороны выходного сопла) клапан пускового топлива, в районе горизонтальных стоек две бобышки для крепления цапф подвески двигателя, справа на задней стойке коробчатого прилива расположен кронштейн крепления

электроприводного пускового насоса 726, сверху на шпильках маслобака такелажная серьга.



- 1- Корпус приводов;
- 2- Шпилька;
- 3- Шпилька;
- 4- Шпилька;
- 5- Штифт;
- 6- Шпилька;
- 7- Шпилька;
- 8- Шпилька;
- 9- Заклепка винтовая;
- 10- Табличка двигателя;
- 11- Кольцо уплотнительное резиновое;
- 12- Втулка маслоперепускная;
- 13- Втулка перепускная;
- 14- Кольцо уплотнительное резиновое.

Редуктор обеспечивает работу стартера – генератора в стартерном и генераторном режимах. Редуктор состоит из корпуса, крышки и блока шестерен, установленных в подшипники. Уплотнение носка ведомой шестерни генератора осуществляется резиновой манжетой и маслосгонной резьбой, выполненной на шестерне.



- 1- Манжета армированная,
- 2- Корпус редуктора,
- 3- Шпилька,
- 4- Штифт,
- 5- Шарикоподшипник,
- 6- Шестерня ведомая,
- 7- Шарикоподшипник,
- 8- Рессора,
- 9- Крышка редуктора,
- 10- Шайба,
- 11- Гайка самоконтрящаяся,
- 12- Шестерня ведущая,
- 13- шарикоподшипник,

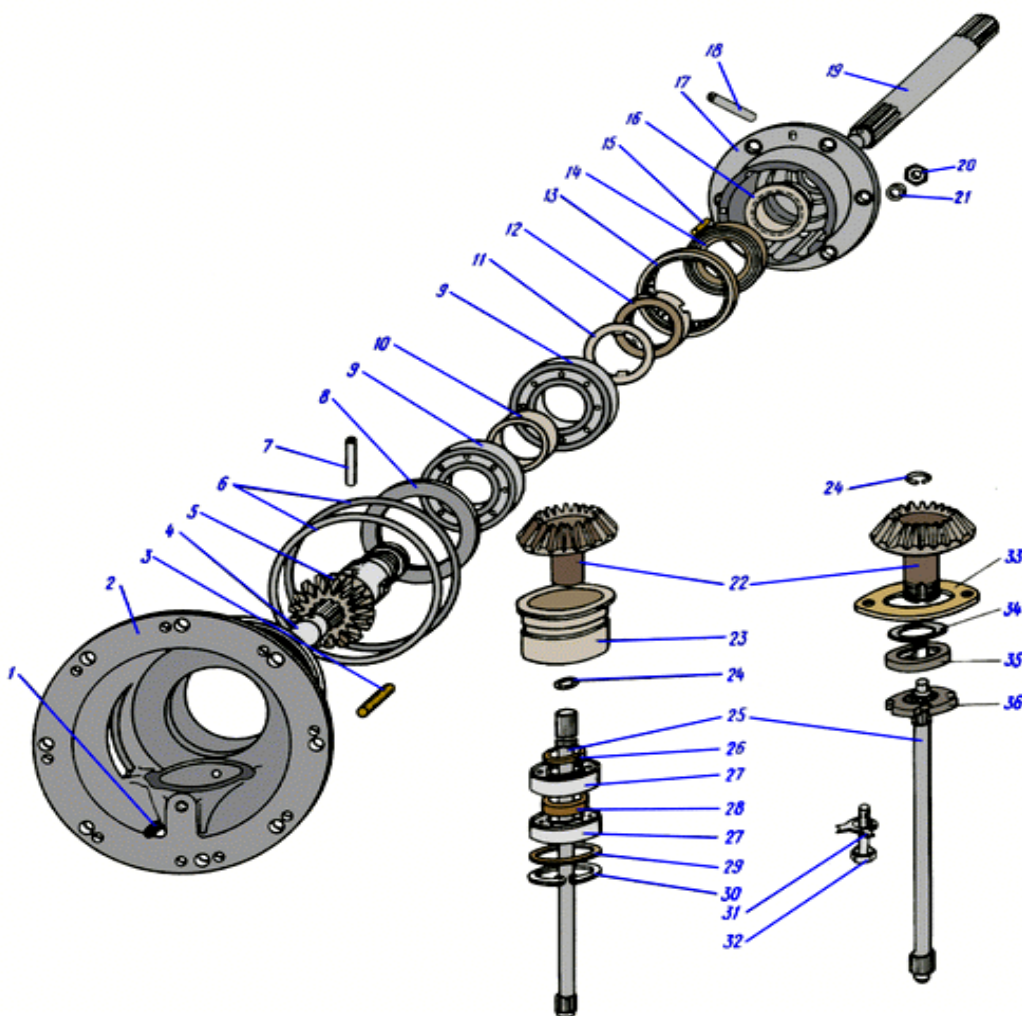
- 14- Кольцо стопорное,
- 15- Кольцо стопорное,
- 16- Шестерня ведомая,
- 17- шестерня ведущая,

- 18- Штифт,
- 19- Обойма подшипника,
- 20- Пружина манжеты.

Центральный привод состоит из двух конических шестерен, установленных на подшипниках качения в корпусе. К заднему фланцу корпуса привода крепится корпус подшипников ведущей шестерни. При

помощи шлиц ведущая шестерня соединяется с рессорами передачи вращения от редуктора и ротора двигателя. От осевых перемещений рессора ротора фиксируется в шестерне при помощи штифта. Вращение на маслонасос и НР-9В передается от ведомой шестерни центрального привода через рессору.

Уплотнение центрального привода осуществляется резиновой манжетой и воздушным лабиринтом. Воздух к лабиринту подается по внешнему трубопроводу из ресивера компрессора. Под фланец трубопровода на ресивере установлены фильтрующая сетка и жиклер. Смазка деталей центрального привода и редуктора осуществляется под давлением масла, которое подается от маслонасоса по трубке, запрессованной в нижней стойке в полость коробчатого



прилива.

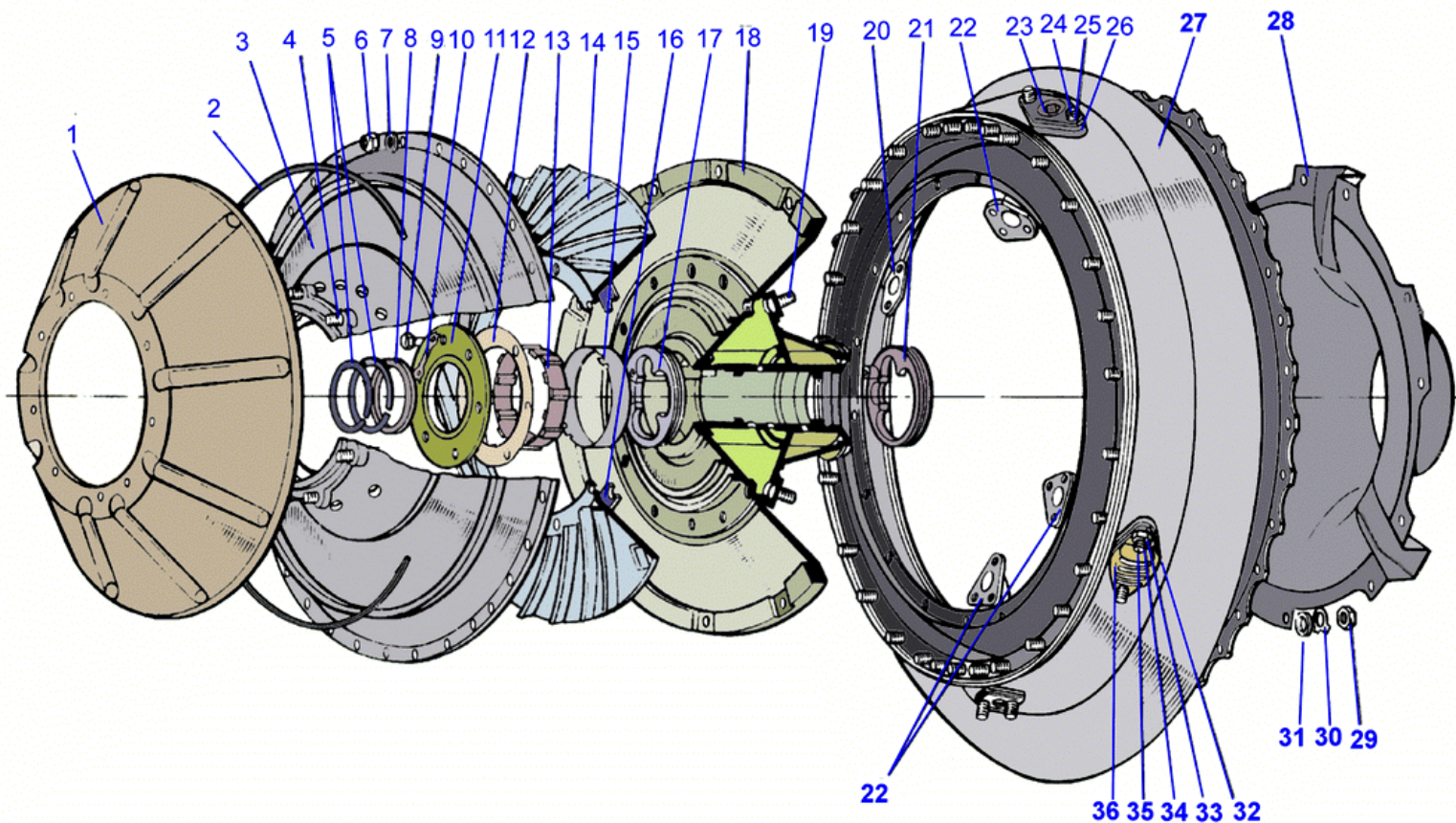
Для охлаждения стартера – генератора организован отсос воздуха через его внутреннюю полость и кольцевую щель путем эжекции, получаемой при прохождении воздуха по тракту двигателя. Кольцевая щель образована корпусом приводов и кожухом эжектора, который крепится к прижимному кольцу стартера – генератора. Герметичность в стыке стартера – генератора и кожуха эжектора достигается резиновым кольцом.

1- Стопор,
2- Корпус центрального привода,
3- Шпилька, шестерня ведущая ,
4- Заглушка,
5- Шестерня ведущая,
6-Кольцо уплотнительное резиновое,
7- Штифт,
8- Кольцо регулировочное,
9- Шарикоподшипник,
10- Кольцо распорное,

11- Шайба стопорная,
12- Гайка круглая,
13- Кольцо регулировочное,
14- Манжета армированная,
15- Штифт,
16- Втулка,
17- Корпус подшипников,
18- Трубка,
19- Рессора,
20- Гайка самоконтрящаяся,
21- Шайба,
22- Шестерня ведомая,
23- Стакан подшипников,

24- Кольцо стопорное,
25- Рессора,
26- Кольцо,
27- Шарикоподшипник,
28- Втулка дистанционная,
29- Кольцо,
30-Кольцо стопорное,
31- Шайба контровочная,
32- Болт,
33- Фланец,
34- Шайба контровочная,
35- Шайба контровочная,
36- Гайка круглая.

Компрессор двигателя – центробежный, одноступенчатый, с наклонным колесом полуоткрытого типа и радиальным диффузором. Компрессор состоит из статора компрессора, радиального диффузора, наружного кожуха, переднего корпуса с демпфером, ротора



- 1- демпфер,
- 2-кольцо уплотнительное,
- 3- корпус передний,
- 4- шпилька,
- 5- кольцо уплотнительное,
- 6- гайка самоконтрящаяся,
- 7- шайба,
- 8- кольцо уплотнительное,
- 9- болт,
- 10- шайба контровочная двойная,
- 11- втулка переднего уплотнения,
- 12- прокладка,
- 13- кольцо упругое,
- 14- диффузор радиальный,
- 15- кольцо внутреннее,
- 16- кольцо регулировочное,
- 17- кольцо форсуночное,
- 18-корпус ротора,
- 19- шпилька,

- 20- трубка,
- 21- кольцо форсуночное,
- 22- трубка,
- 23- гайка,
- 24- прокладка,
- 25- втулка,
- 26- шпилька,
- 27- кожух наружный,
- 28- экран,
- 29- гайка шестигранная,
- 30- шайба контровочная,
- 31- шайба,
- 32- прокладка,
- 33- жиклер,
- 34- гайка,
- 35- шпилька,
- 36- патрубок.

Статор компрессора – сварной, состоит из корпуса, в котором размещены подшипники опор вала турбины, диафрагмы, конуса и поддона. Для уменьшения подвода тепла к масляным полостям поверхности конуса и поддона покрыты асбестовой теплоизоляционной тканью. В передней части диафрагмы имеются два кольцевых выступа, на внутренней поверхности которых нанесено уплотнительное покрытие. За внешним выступом, на диафрагме выполнен кольцевой фланец с резьбовыми отверстиями. Периферийная часть диафрагмы представляет собой кольцевой обод с ввернутыми в него шпильками. Радиальный диффузор представляет собой конический диск с равномерно расположенными по окружности торцевыми лопатками. Радиальный диффузор центрируется по внешнему кольцевому выступу диафрагмы и крепится к ее фланцу винтами через регулировочное кольцо. Коническая поверхность диска с передним корпусом образуют за колесом компрессора щелевой и лопаточный диффузоры.

Наружный кожух компрессора состоит из двух обечаек, скрепленных стойками, и ресивера. Своим цилиндрическим пояском внутренняя обечайка центрируется по наружному диаметру диафрагмы, а фланцем крепится на шпильках ее кольцевого обода.

На обечайках кожуха выполнены просечки для стоек и отверстия для установки деталей уплотнения внутренних трубопроводов. В наружной обечайке также выполнены отверстия для перепуска воздуха в ресивер. К корпусу ротора на шпильках со стороны камеры сгорания крепится экран, который предохраняет внутренние трубопроводы от воздействия горячих газов.

К переднему фланцу и наружной обечайке кожуха приварен ресивер, имеющий горловину с фланцем для установки клапана перепуска воздуха КП – 9В. На ресивере также расположены, пять фланцев для крепления: корпуса маслофильтра, трубопровода откачки масла из корпуса ротора, трубопровода суфлирования масляной полости корпуса ротора с маслобаком, трубопровода наддува лабиринтного уплотнения центрального привода, решетки трубопровода суфлирования полости за колесом компрессора с атмосферой. Под фланцами наружных трубопроводов суфлирования полостей за колесом компрессора и корпуса ротора установлены пластинчатые жиклеры, а под фланцем трубопровода наддува – жиклер и фильтрующая сетка.

К заднему фланцу наружного кожуха крепится корпус камеры сгорания. В проточке переднего фланца по наружному диаметру центрируется передний корпус компрессора и крепится к нему на шпильках.

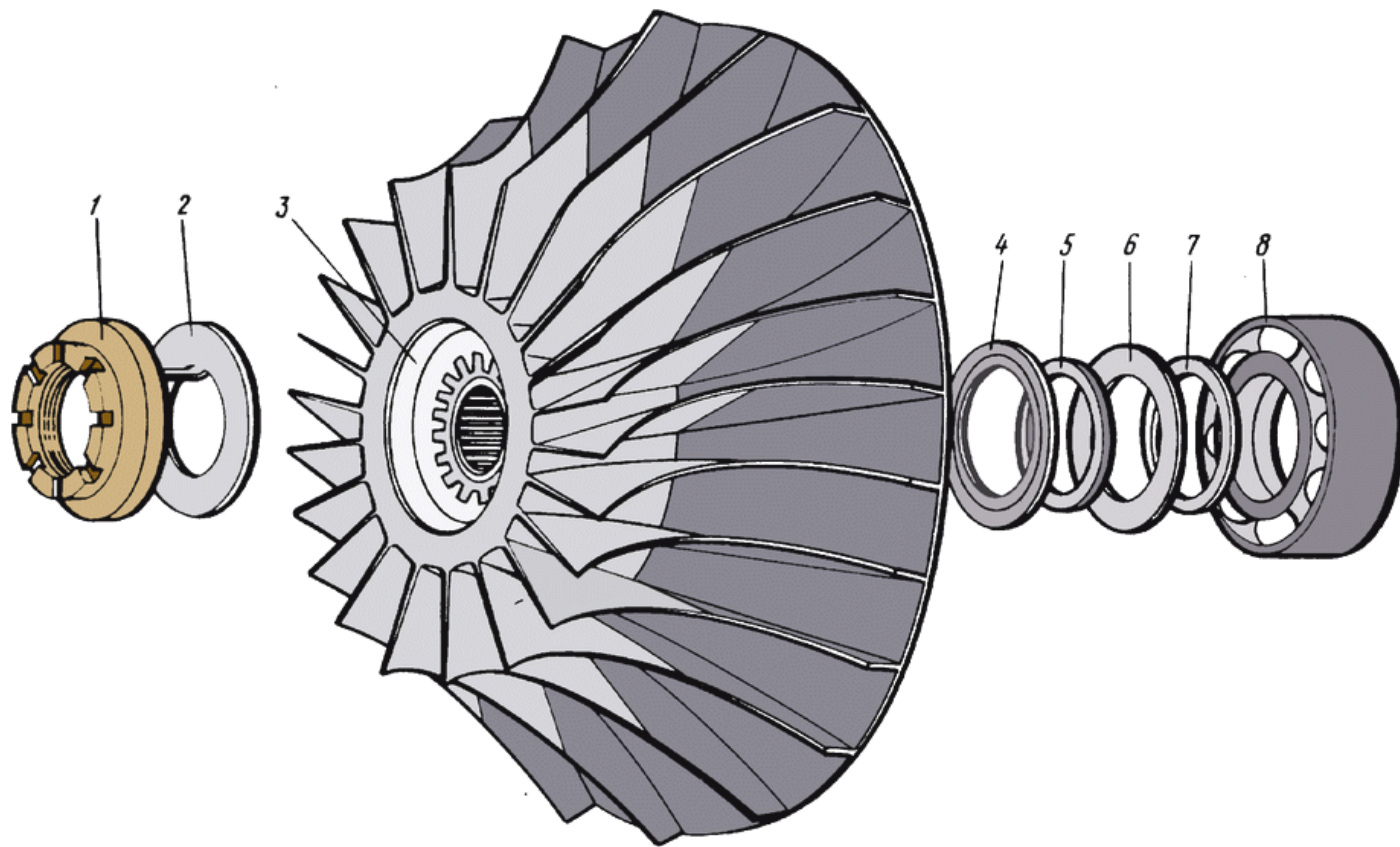
Передний корпус компрессора состоит из профилированной сетки с двумя фланцами и демпфера. На переднем фланце корпуса выполнен центрирующий пояс и установлены шпильки для крепления демпфера и корпуса приводов. Полость, образованная демпфером и передним корпусом, отверстиями сообщена с воздушным трактом колеса компрессора. Демпфер исключает помпаж при запуске двигателя (выполняет роль клапанов перепуска воздуха).

На внутреннюю профилированную поверхность переднего корпуса нанесено уплотняющее покрытие, позволяющее обеспечить минимальный зазор между торцами лопаток колеса компрессора и передним корпусом.

На наружной поверхности стенки расположены (смотря сзади) слева сверху две бобышки для крепления хомута электрического соединителя. На шпильках переднего фланца наружной обечайки кожуха компрессора, справа сверху установлен кронштейн датчика МСТВ-1,2А, ниже – передний кронштейн крепления агрегата зажигания, слева внизу – кронштейн крепления электромагнитного клапана подачи пускового топлива на рабочие форсунки.

Ресивер (27) – кольцевого типа, приваренный снаружи компрессора. Полость ресивера соединяется с полостью компрессора рядом отверстий. В нижней части ресивер имеет патрубок, на который устанавливается клапан перепуска воздуха.

Ротор компрессора состоит из входного направляющего аппарата и рабочего колеса, зафиксированного между собой двумя штифтами и напрессованных на шлицевую втулку. Шлицевая втулка с деталями ротора компрессора установлена на шлицы вала турбины и закреплена на нем гайкой, поджимающей ее к внутреннему разрезному кольцу шарикового подшипника через регулировочное кольцо и детали уплотнения. На заднем торце колеса компрессора расположены два кольцеобразных выступа, образующих с кольцевыми выступами диафрагмы корпуса ротора торцевое лабиринтное уплотнение.



1- гайка,
2-шайба стопорная,
3- колесо компрессора,

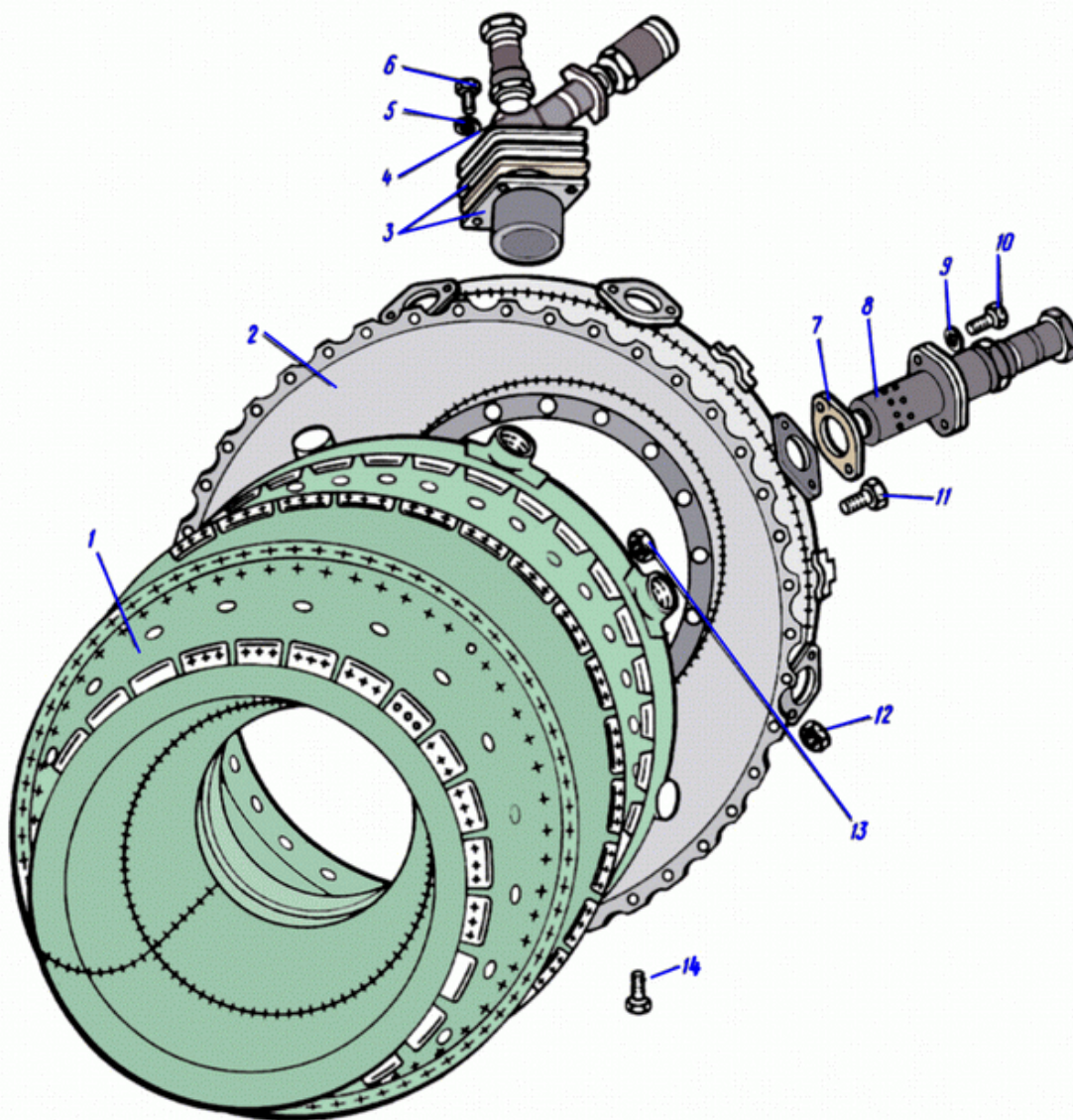
4- кольцо переднее,
5- кольцо распорное,
6- кольцо заднее,

7- кольцо регулировочное,
8- шарикоподшипник.

Камера сгорания состоит из корпуса и жаровой трубы. Корпус камеры сгорания выполнен из обечайки, имеющей форму половины тора, и двух фланцев.

К наружной поверхности обечайки корпуса приварены ребра жесткости, восемь фланцев крепления рабочих топливных форсунок, фланец крепления пускового воспламенителя и коробка дренажа со

штуцером слива несгоревшего топлива в дренажный бачок при неудавшемся запуске. Корпус камеры сгорания является силовым узлом. Передним фланцем корпус крепится к заднему фланцу наружного кожуха компрессора. На шпильках крепления корпуса камеры сгорания также устанавливается задний кронштейн крепления агрегата зажигания, кронштейны крепления двигателя, дренажного бачка и отбортовочные хомуты. К заднему фланцу корпуса с внутренней стороны крепится корпус соплового аппарата турбины, а снаружи фланец выходного сопла.



1- камера сгорания,
2- корпус камеры сгорания,
3- прокладка,
4- воспламенитель
собранный,

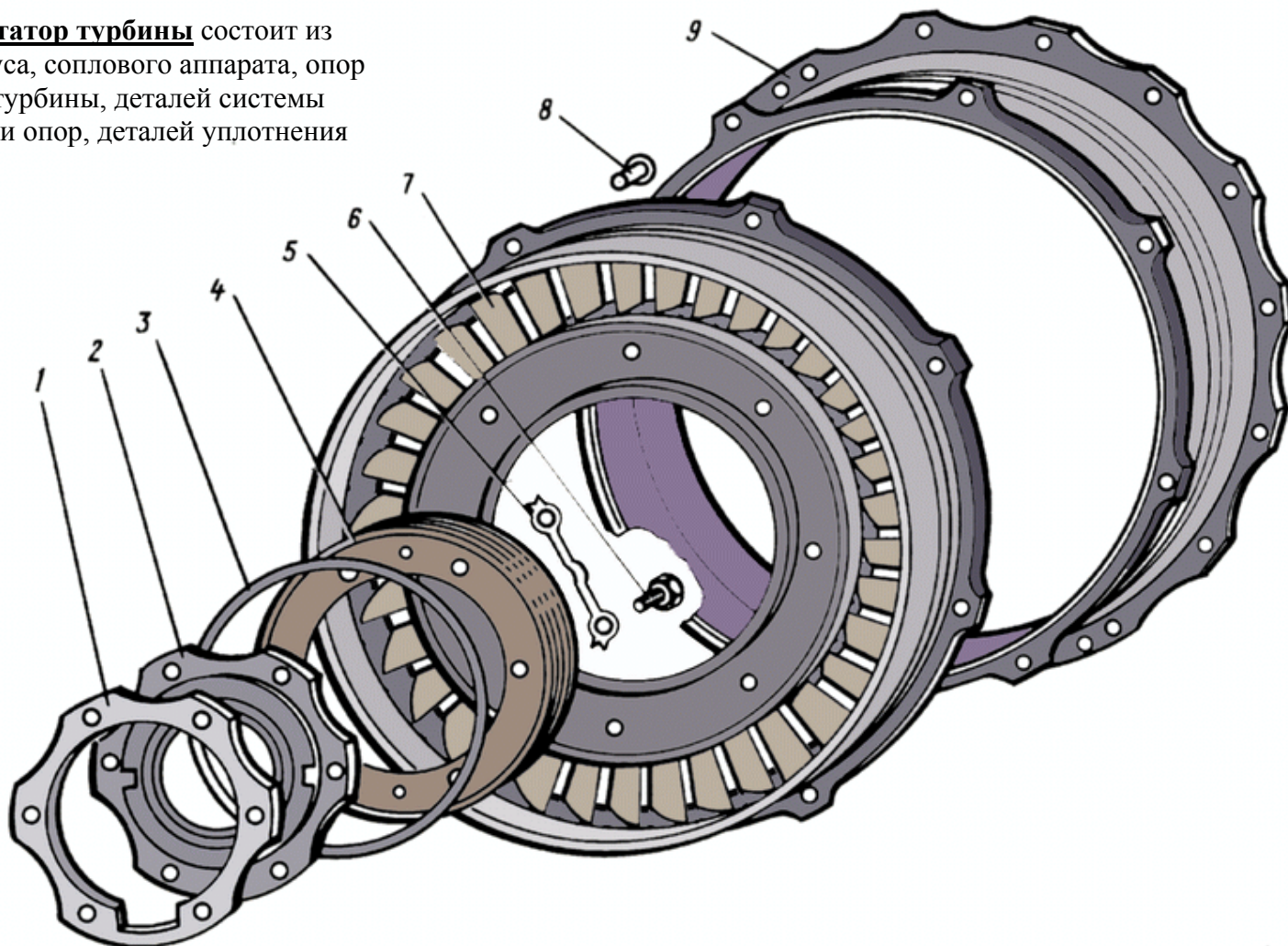
5- шайба,
6- винт,
7- прокладка,
8- форсунка собранная,
9- шайба,

10- 10-винт,
11- болт,
12- гайка самоконтрящаяся,
13- гайка самоконтрящаяся,
14- болт фильтр.

Жаровая труба кольцевого типа, противоточная, выполнена из кольцевых обечайек, приваренных друг к другу контактной сваркой. Только два кольца соединяются по стыку с помощью заклепочного шва, исключая погрешности при изготовлении и доводке камеры сгорания. На наружном фронтном кольце жаровой трубы контактной сваркой приварены восемь бобышек. В отверстия бобышек входят рабочие топливные форсунки, выполняющие роль штифтов, обеспечивающих фиксацию жаровой трубы и свободное ее расширение при нагреве. Жаровая труба наружным и внутренним посадочными кольцами телескопически соединяется с кольцами соплового аппарата турбины.

Турбина двигателя состоит из статора и ротора.

Статор турбины состоит из корпуса, соплового аппарата, опор вала турбины, деталей системы смазки опор, деталей уплотнения опор.



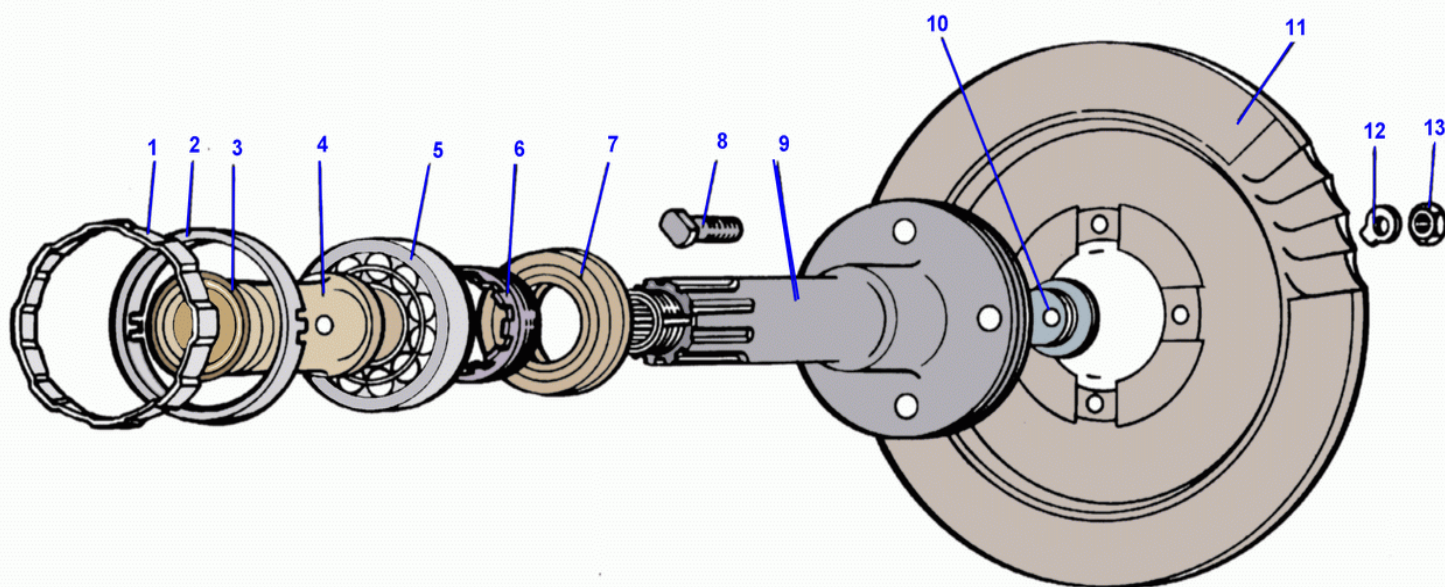
1- прокладка,
2- фланец лабиринта,
3- кольцо уплотнительное,
4- кольцо лабиринтное,
5- шайба контрольная,

6- винт,
7- аппарат сопловой,
8- заклепка,
9- корпус.

Корпус соплового аппарата выполнен из обечайки и двух фланцев. В передней части обечайки с внутренней стороны нанесено уплотнительное покрытие, по которому работают торцы лопаток рабочего колеса турбины. На фланце корпуса соплового аппарата выполнен центрирующий пояс. Сопловой аппарат к фланцу корпуса крепится заклепками. Сопловой аппарат литой, состоит из наружной, внутренней обечайки с конической диафрагмой и сопловых лопаток. Обе обечайки заканчиваются посадочными кольцами, на которые опирается жаровая труба. Коническая диафрагма имеет уплотнительный пояс. На конической диафрагме выполнены отверстия для охлаждения диска рабочего колеса турбины и наддува уплотнений роликового подшипника.

Опоры вала турбины (передняя – шариковый, задняя – роликовый подшипники) смонтированы в корпусе ротора.

Ротор турбины состоит из вала, смонтированного на двух опорах в корпусе ротора, рабочего колеса турбины, деталей уплотнения масляных полостей ротора и их крепления.



- 1- кольцо упругое,
- 2- кольцо внутреннее,
- 3- кольцо регулировочное,
- 4- втулка распорная,
- 5- роликоподшипник радиальный,
- 6- кольцо лабиринтное переднее,
- 7- кольцо лабиринтное заднее,

- 8- болт стяжной,
- 9- вал,
- 10- заглушка,
- 11- колесо турбины,
- 12- контровка,
- 13- гайка.

В корпусе ротора спереди смонтированы следующие детали: переднее форсуночное кольцо, наружное кольцо шарикового подшипника, корпус переднего уплотнения, а сзади заднее форсуночное кольцо, наружное кольцо роликового подшипника, фланец лабиринтов, лабиринтное кольцо.

Масло на смазку подшипников опор подводится к переднему форсуночному кольцу по внешнему трубопроводу, через маслофильтр и двум внутренним патрубкам. Передние и задние форсуночные кольца связаны телескопической трубкой. Слив отработанного масла производится через отверстия корпуса ротора и конуса в его нижнюю часть, откуда по внутренней и внешней трубкам откачивается откачивающей ступенью маслоагрегата в маслобак.

Наружные кольца подшипников установлены в корпусе ротора через демпферы. Выступы гладких колец демпферов подшипников в горизонтальной плоскости входят в соответствующие пазы корпусов уплотнений и фиксируют наружные обоймы от проворачивания.

Корпус переднего уплотнения, закрепленный в корпусе ротора винтами, воспринимает осевое усилие ротора и совместно с деталями уплотнения предохраняет воздушную полость за колесом компрессора от попадания в нее масла со стороны подшипника.

В задний выступ корпуса ротора упирается наружная обойма роликового подшипника, которая поджата винтами крепления фланца лабиринтов и лабиринтного кольца. Фланец лабиринтов имеет торцевые выступы и втулку уплотнения со специальным покрытием. На внутренней поверхности лабиринтного кольца нанесено графитовое покрытие, а снаружи в пазу установлено разрезное уплотнительное кольцо.

Вал ротора полый. На переднем конце вала выполнены резьба и шлицы для установки и фиксации деталей ротора компрессора. Внутри вала также выполнены шлицы для установки рессоры ротора. Полость вала закрыта герметично крышкой, установленной со стороны рабочего колеса.

На валу установлены с стянуты гайкой: торцевой лабиринт, радиальный лабиринт, внутреннее кольцо роликового подшипника, распорная втулка, регулировочное кольцо подшипника, разрезное внутреннее кольцо шарикового подшипника, регулировочное кольцо рабочего колеса турбины, детали переднего уплотнения (переднее, распорное и заднее кольца и расположенное между ними и установленные в

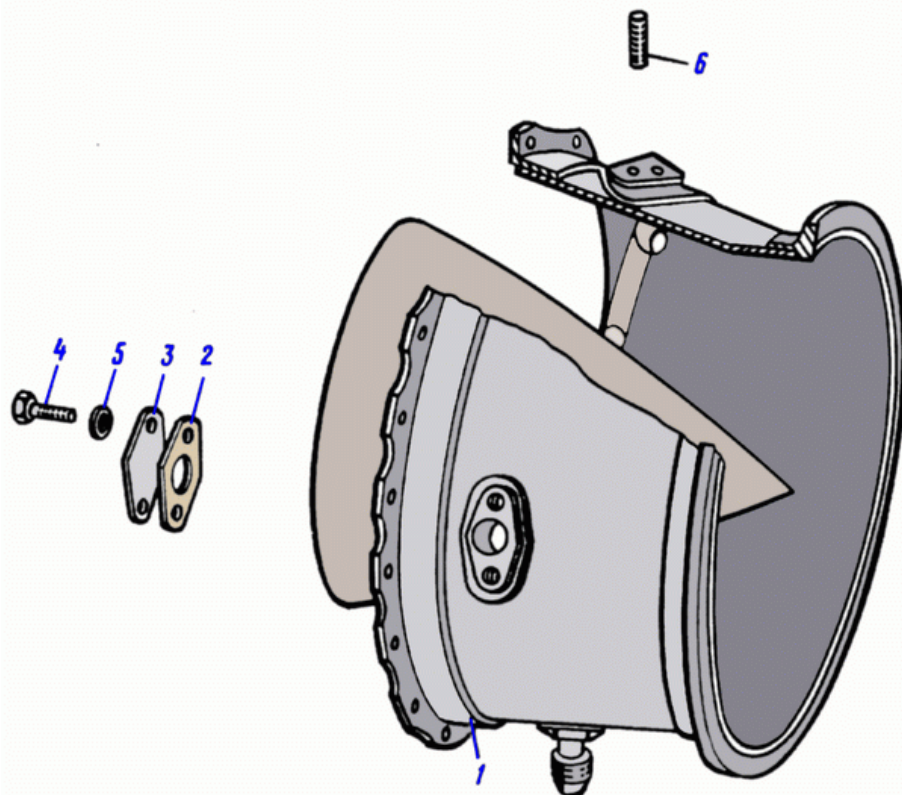
уплотнительную втулку корпуса переднего уплотнения два разрезных стальных и железоникельграфитовое уплотнительные кольца), шлицевая втулка с деталями ротора компрессора.

На заднем развитом фланце вала выполнен радиальный гребешковый лабиринт. К фланцу четырьмя призонными болтами крепится рабочее колесо турбины.

Предмаслянные полости опор вала турбины наддуваются спереди воздухом из-за рабочего колеса компрессора, а сзади – вторичным воздухом камеры сгорания. Передняя предмасляная полость по трубке суфлируется с атмосферой. Масляная полость опор ротора трубопроводом соединена с полостью маслобака.

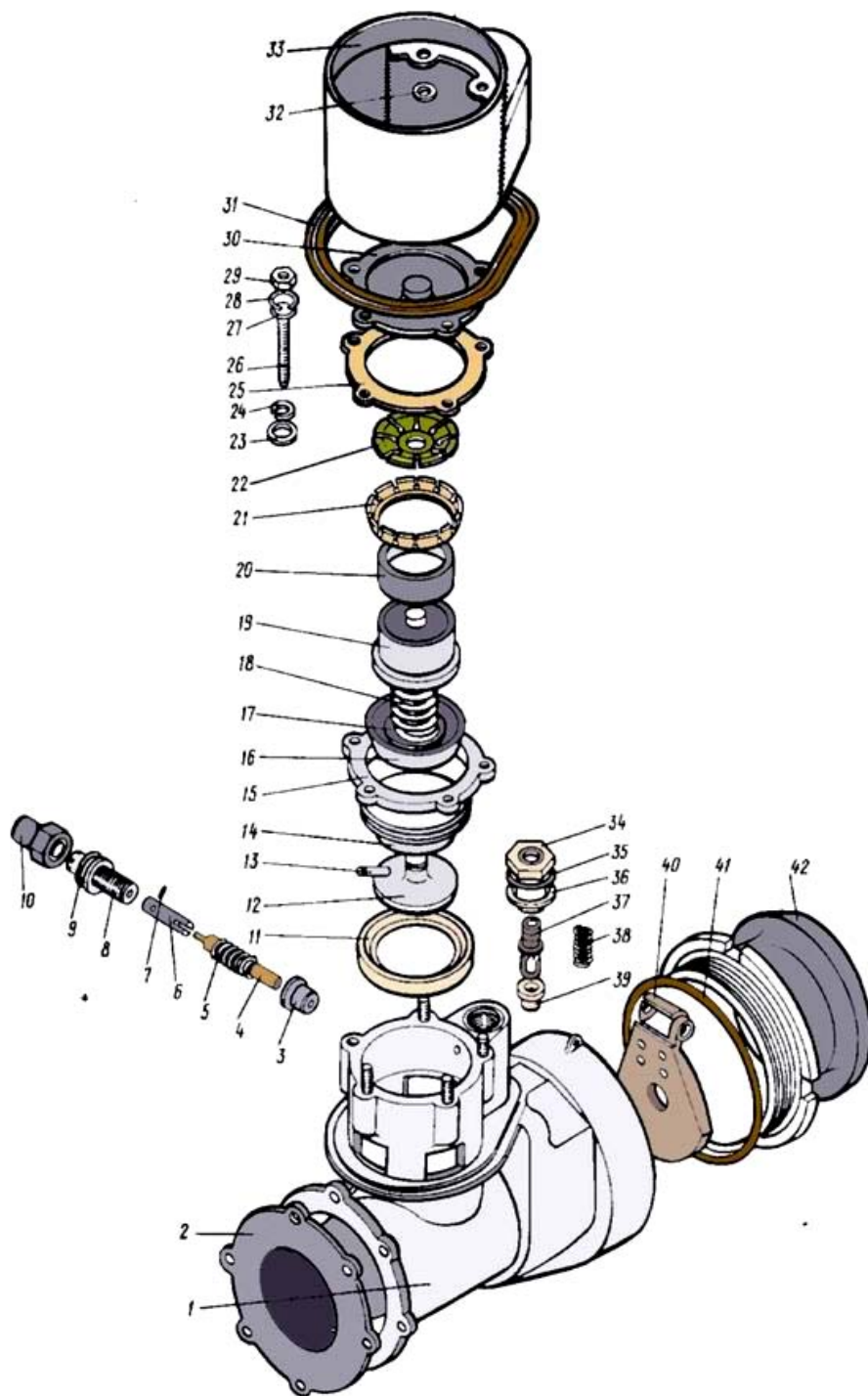
Выходное сопло двигателя состоит из наружного кожуха и с фланцами и стекателя, соединенных двумя накрест расположенными стержнями, обеспечивающими свободу радиальных температурных расширений деталей.

На наружном кожухе сопла в горизонтальной плоскости, имеются два фланца крепления термомпар для замера температуры газа на выходе из турбины, сверху- фланец для установки эжекторного патрубка дренажного бачка. Выходное сопло крепится снаружи к фланцу корпуса камеры сгорания.



- 1- сопло реактивное,
- 2- прокладка,
- 3-заглушка,
- 4- винт,
- 5- шайба,
- 6- шпилька.

Конструкция клапана перепуска воздуха КП-9В..

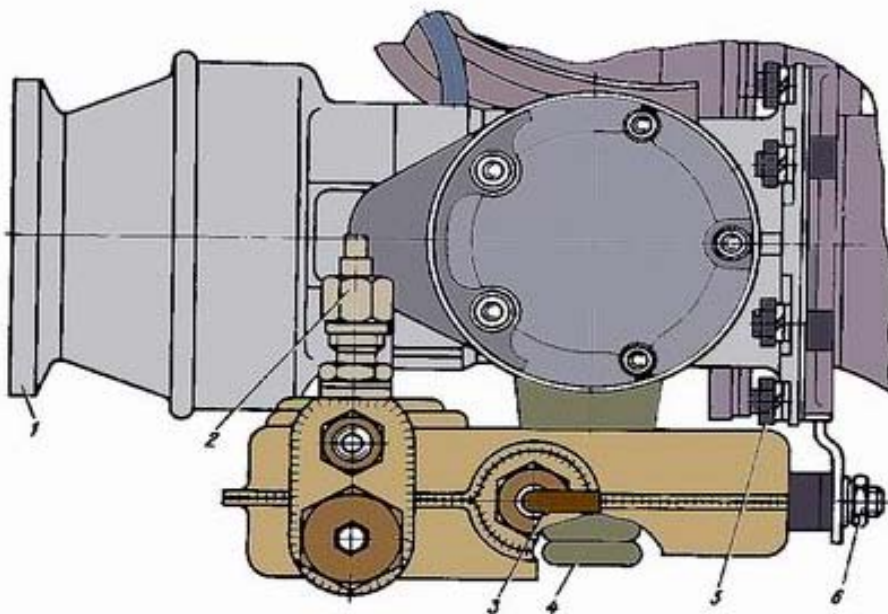


- 1- Корпус клапана,
- 2- Дроссель,
- 3- Втулка,
- 4- Ось,
- 5- Пружина крученая,
- 6- Вилка,
- 7- Штифт,
- 8- Втулка резьбовая,
- 9- Кольцо уплотнительное,
- 10- Гайка накладная,
- 11- Втулка,
- 12- Клапан,
- 13- Заклепка,
- 14- Кольцо уплотнительное,
- 15- Гильза,
- 16- Манжета,
- 17- Втулка,
- 18- Пружина,
- 19- Поршень,
- 20- Кольцо,
- 21- Пружина,
- 22- Пружина,
- 23- Шайба,
- 24- Кольцо стопорное,
- 25- Прокладка (под крышку и под собранный клапан),
- 26- Шпилька,
- 27- Шайба,
- 28- Шайба,
- 29- Гайка,
- 30- Крышка,
- 31- Манжета,
- 32- Шайба,
- 33- Кожух собранный,
- 34- Штуцер,
- 35- Кольцо регулировочное,
- 36- Кольцо уплотнительное,
- 37- шток клапана,
- 38- Пружина клапана,
- 39- Втулка,
- 40- Заслонка,
- 41- Кольцо уплотнительное,
- 42- Фланец.

Клапан перепуска воздуха установлен на фланце, которым заканчивается ресивер

Замена клапана перепуска воздуха..

ВИД СПРАВА



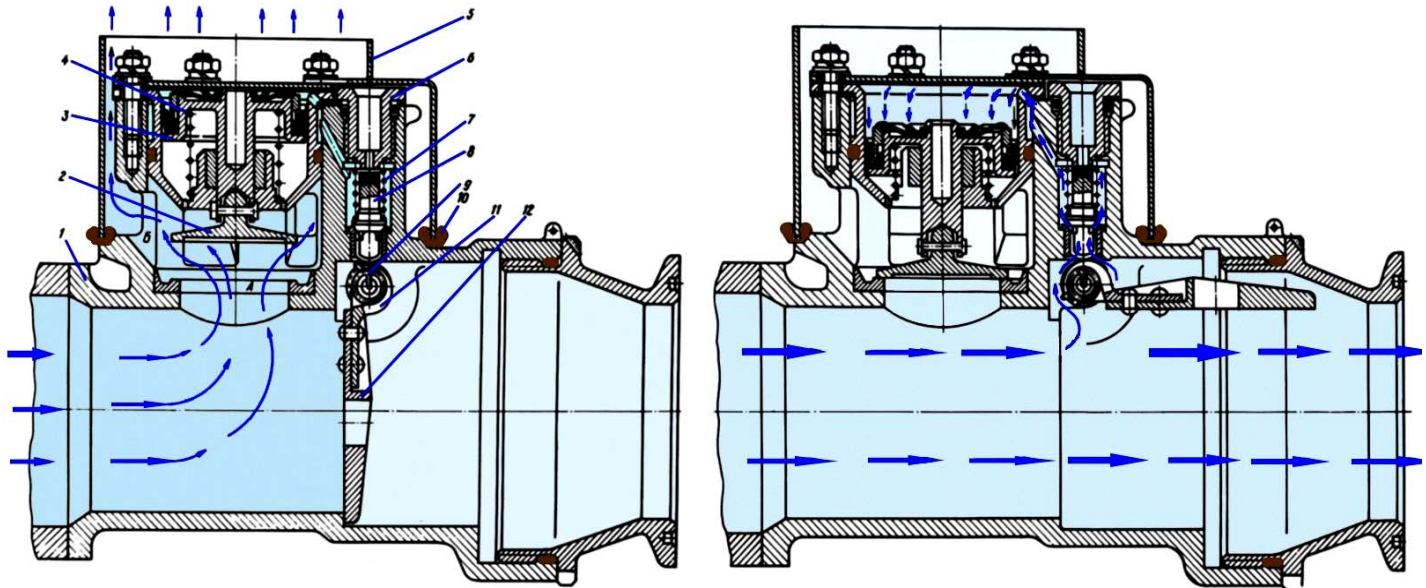
- 1- Фланец клапана,
- 2- Трубопровод отвода топлива к эжектору,
- 3- Трубопровод дренажа топливных агрегатов,
- 4- Полный болт (дренажный бачок).
- 5- Гайка крепления клапана к ресиверу,
- 6- Гайка крепления дренажного бачка к кронштейну

1. Отсоединить от фланца(1) клапана патрубок отвода воздуха в систему воздушного запуска;
2. Отвернуть гайки (5) со шпилек крепления клапана к ресиверу и снять клапан.
3. Установить клапан в порядке обратном снятию.
4. Проверить его работу при запуске двигателя и на режимной работе без отбора воздуха и с отбором воздуха в систему воздушного запуска основного двигателя

Промывка клапана перепуска воздуха КП-9В.

1. Снять клапан КП-9В, как указано выше.
2. Погрузить клапан в емкость с бензином или керосином до полного покрытия заслонки, не допуская погружения поршня в моющую жидкость.
3. Выдержать клапан в мощей жидкости в течении 3...5 минут, после чего произвести При помощи деревянной оправки 10...15 перекладок заслонки до получения свободной (без заеданий) перекладки.
4. Прополоскать клапан в чистом бензине или керосине до прекращения выделений грязи из мест фиксации оси заслонки, не допуская попадания моющей жидкости в узел поршня клапана, затем продуть полость заслонки сжатым воздухом или просушить на воздухе в течении 10...15 минут.
5. Установить клапан на место в порядке обратном снятию, и проверить его исправность при работе двигателя на режимах.

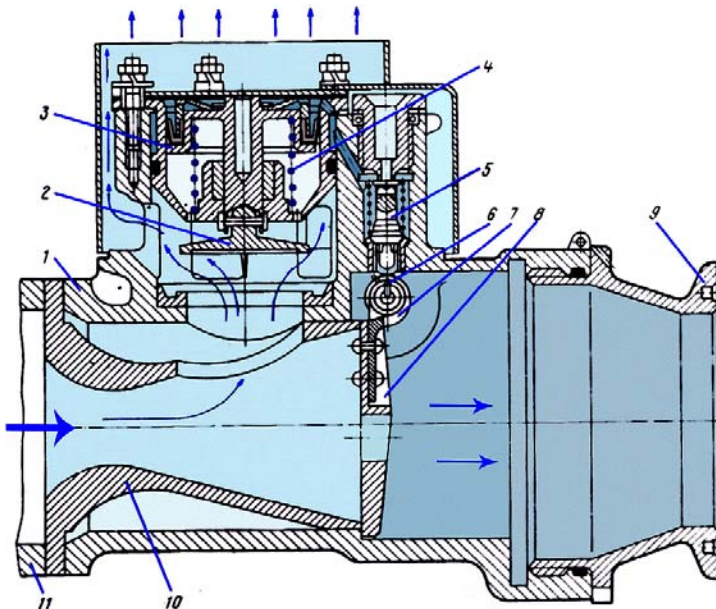
Схема действия клапана перепуска воздуха.



а – перепуск в атмосферу,

б- отбор воздуха на запуск

Клапан перепуска воздуха КП-9В – автоматического действия, состоит из корпуса с кожухом, поршня с пружиной и уплотнением, клапана, штуцера, малого клапана с пружиной, заслонки с кулачком и пружиной кручения. Клапан устанавливается на фланец горловины ресивера через сопло Вентури.



- 1- Корпус клапана,
- 2- Грибок клапана,
- 3- Поршень,
- 4- Пружина поршня,
- 5- Шток малого клапана,
- 6- Пружина заслонки,
- 7- Кулачок заслонки,
- 8- Заслонка клапана, 9- Фланец присоединения трубопровода потребителя воздуха, 10- Сопло Вентури,
- 11- Фланец горловины ресивера.

На запуске, холостом ходе и генераторном режиме заслонка под действием пружины находится в закрытом положении, малый клапан и штуцер под поршнем через малый клапан и штуцер сообщается с атмосферой. Под действием пружины клапан перепуска открыт, и полость ресивера сообщается с атмосферой. При отборе воздуха под действием перепада давлений, заслонка открывается и кулачком открывает малый клапан. При этом полость над поршнем разобщается с атмосферой и сообщается с каналом отбора воздуха. Под действием давления воздуха поршень перемещается вниз, и клапан закрывается, прекращая перепуск воздуха в атмосферу.

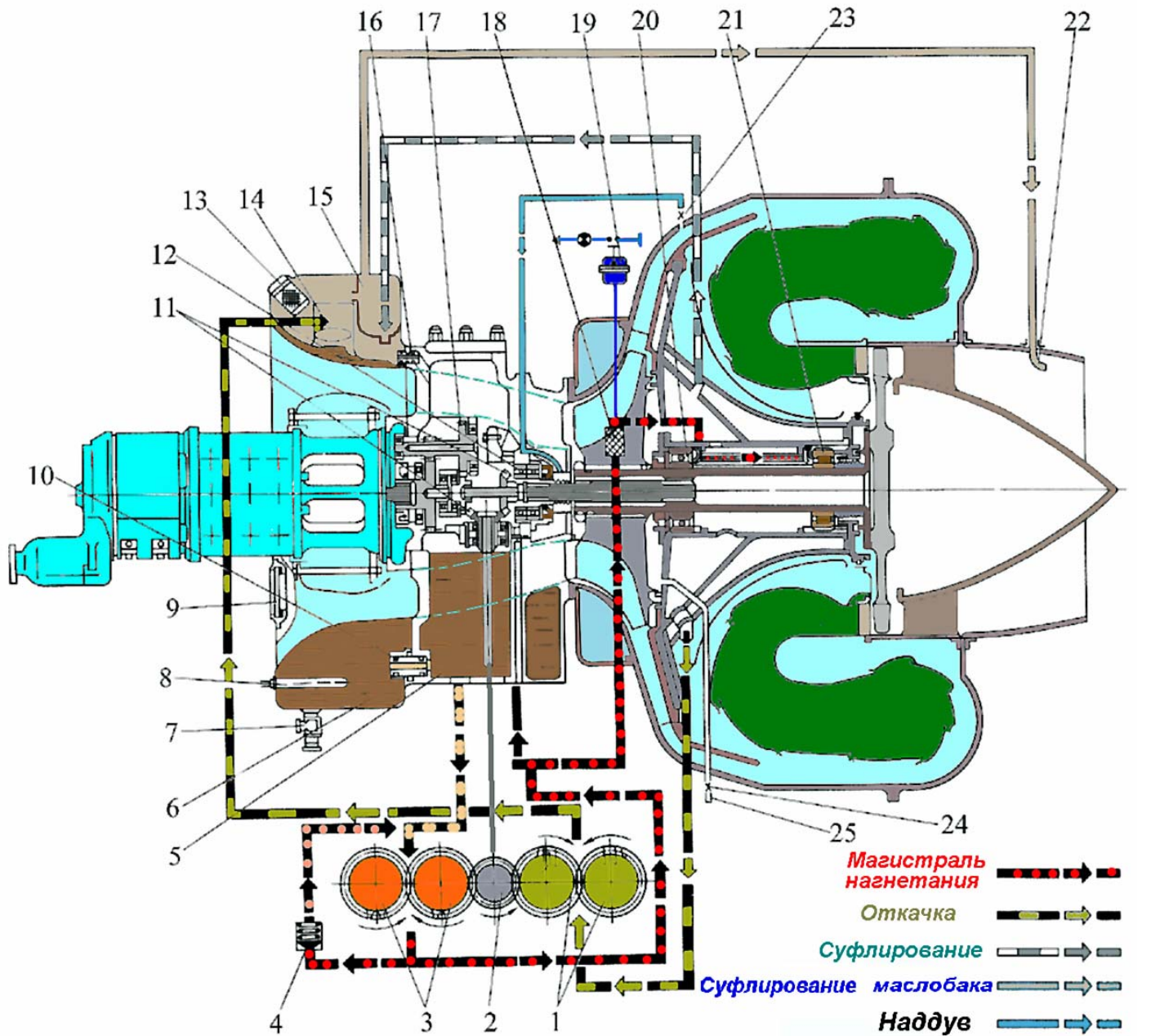
При прекращении отбора воздуха под действием витой пружины заслонка закрывается, и происходит перепуск воздуха в атмосферу.

Сопло Вентури ограничивает расход воздуха через клапан перепуска в режиме отбора при заедании поршня клапана в открытом положении и исключает недопустимое повышение температуры газов.

Масляная система двигателя.

Масляная система двигателя обеспечивает подвод масла к узлам трения, его отвод, охлаждение и Суфлирование масляных полостей. Маслосистема состоит из маслобака, маслонасоса, маслофильтра, форсуночных колец, трубопроводов и каналов, датчика давления масла МСТВ – 1,2А.

Схема системы смазки и суфлирования.



1- откачивающая секция маслонасоса,
 2- ведущая шестерня маслонасоса,
 3- нагнетающая секция маслонасоса,
 4- перепускной клапан маслонасоса,
 5- поддон корпуса приводов,
 6- маслобак,
 7- сливной кран,
 8- место для замера температуры масла,
 9- мерное стекло,
 10- втулка перепускная,
 11- конические шестерни привода агрегатов,
 12- шарикоподшипники привода,

13- заливная горловина с фильтром,
 14- воздухоотделитель,
 15- суфлирующий бачок,
 16- втулка,
 17- редуктор стартера - генератора,
 18- фильтр,
 19- сигнализатор номинального давления масла,
 20- шарикоподшипник ротора,
 21- роликоподшипник ротора,
 22- эжектор суфлирования,
 23- прокладка с жиклером,
 24- прокладка с жиклером,
 25- патрубок

. Двигатель оборудован автономной, замкнутой, циркуляционной системой смазки под давлением, которая обеспечивает подвод масла для смазки и охлаждения ко всем высоконагруженным трущимся поверхностям, малонагруженные поверхности смазываются барботажным способом.

Система смазки выполнена таким образом, что обеспечивается непрерывная циркуляция масла по следующей схеме (см рисунок): откачивающая секция (1) маслонасоса, воздухоотделитель (14), маслобак (6), поддон (5) корпуса приводов, нагнетающая секция (3) маслонасоса, жиклеры для смазки и охлаждения трущихся поверхностей, откачивающая секция маслонасоса.

Масло из маслобака (6) самотеком через соединительную втулку (10) поступает в поддон (5) корпуса приводов, откуда захватывается нагнетающей секцией (3) маслонасоса и направляется в двигатель на смазку двумя потоками: один идет по сверленому каналу корпуса приводов на смазку конической пары шестерен (11) привода агрегатов и редуктора (17) стартера – генератора, другой по внешнему трубопроводу через фильтр (18) к внутренним трубопроводам в корпусе компрессора к форсункам для смазки подшипников (20) и (21) ротора двигателя.

Давление масла в двигателе с помощью редукционного клапана (4), устанавливается в пределах $2,5 \div 5 \text{ кг/см}^2$ на всех режимах работы двигателя.

Сигнализатор (19), установленный за фильтром (18), выдает сигнал наличия давления масла перед форсунками подвода масла к подшипникам (20) и (21) ротора двигателя.

Масло из центрального привода сливается в поддон (5), а из полости подшипника ротора откачивается насосом и подается в маслобак (6) через воздухоотделитель (14).

Заливку масла производят через заливную горловину (13) с фильтром. Уровень масла в маслобаке определяется через мерное стекло (9). Слив масла из двигателя производится через сливной кран (7).

Суфлирование двигателя. Полость подшипников ротора соединена с суфлирующим бачком (15), расположенным в маслобаке (6), трубопроводом. Масло, отделенное от воздуха в суфлирующем бачке, возвращается в маслобак, а воздух по трубопроводу отводится к эжектору (22) реактивного сопла. Воздух, содержащийся в откачиваемом масле, отделяется от него в воздухоотделителе (14) и поступает в суфлирующий бачок (15) через специальное отверстие. Полость коробки приводов соединена с полостью маслобака втулкой (16).

Маслобак

Корпус маслобака сварной, состоит из внутренней, наружной обечайки и стенки, образующих кольцевую полость в форме полутора. На стенке маслобака установлены вверху одна и внизу две втулки для суфлирования масляной полости редуктора и соединения нижней полости маслобака с коробчатым приливом корпуса приводов. На стенке справа вверху (смотря сзади), установлен штуцер подвода масла, откачиваемого от подшипников ротора в воздухоотделитель.

На наружной обечайке расположены: справа заливная горловина, ниже смотровое окно, внизу кран слива масла, слева внизу бобышка для установки термометра при отладке двигателя, слева вверху штуцер суфлирования маслобака, над ним штуцер суфлирования масляной полости подшипников ротора.

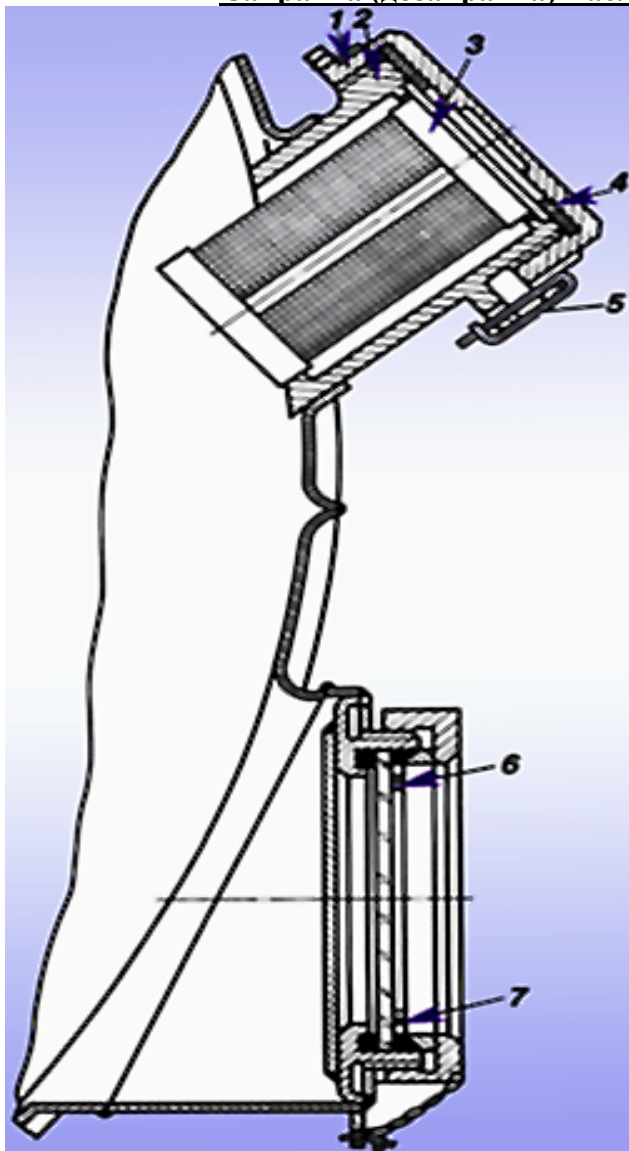
Внутри маслобака расположены воздухоотделитель и суфлирующий бачок.



- 1-корпус бака,
- 2- кольцо уплотнительное,
- 3- стекло мерное,
- 4- кольцо,
- 5- гайка,
- 6- проволока контрольная,
- 7- крышка заливной горловины,
- 8- кольцо уплотнительное резиновое,
- 9- фильтр собранный,
- 10- кольцо уплотнительное резиновое,
- 11- гайка,
- 12- угольник ввертной,
- 13- кольцо уплотнительное резиновое,
- 14- проходник,
- 15- шпилька,
- 16- шайба.
- 17- гайка самоконтрящаяся,
- 18- шпилька,
- 19- заглушка,
- 20- кран сливной.

Корпус воздухоотделителя цилиндрической формы, приварен к кожуху. Внутри корпуса расположены два сваренных по основания конуса. На наружном конусе выполнен ряд отверстий. Внутренний конус имеет центральное отверстие для отвода отделенного от воздуха масла в патрубок кожуха. Кожух служит для обеспечения максимального контакта масла с внутренней обечайкой маслобака и улучшения теплоотвода.

Заправка (дозаправка) маслобака.



- 1- крышка заливной горловины,
 2- заливная горловина маслобака,
 3- сетчатый фильтр,
 4- резиновое уплотнительное кольцо,
 5-контровка крышки,

Дозаправку маслобака производите в следующем порядке:

1. Снимите контровку (5) и отверните крышку (1),
2. Вставьте заправочное приспособление в горловину (2) маслобака и произведите заправку.

Заправка (дозаправка) производится до верхней граничной линии (6) «Полно», если уровень масла перед заправкой проверялся непосредственно после работы двигателя (масло в баке горячее). После длительной стоянки вертолета (самолета), необходимо произвести запуск двигателя, проработать на режиме холостого хода 2÷3мин, остановить двигатель и, при необходимости, дозаправить маслобак маслом, как указано выше.

3. После окончания заправки, проверьте наличие и целостность резинового уплотнительного кольца (4). Заверните гайку заливной горловины и законтрите ее.

Замена масла. Вслучае необходимости (консервация двигателя, снятие маслонасоса) замену масла в маслосистеме двигателя производите в следующем порядке:

- 1.Слейте масло из маслосистемы через сливной кран маслобака.
- 2.Заправьте маслобак маслом как указано выше.
- 3.Произведите холодную прокрутку.
- 4.Проверьте уровень масла в маслобаке и при необходимости дозаправьте маслобак.

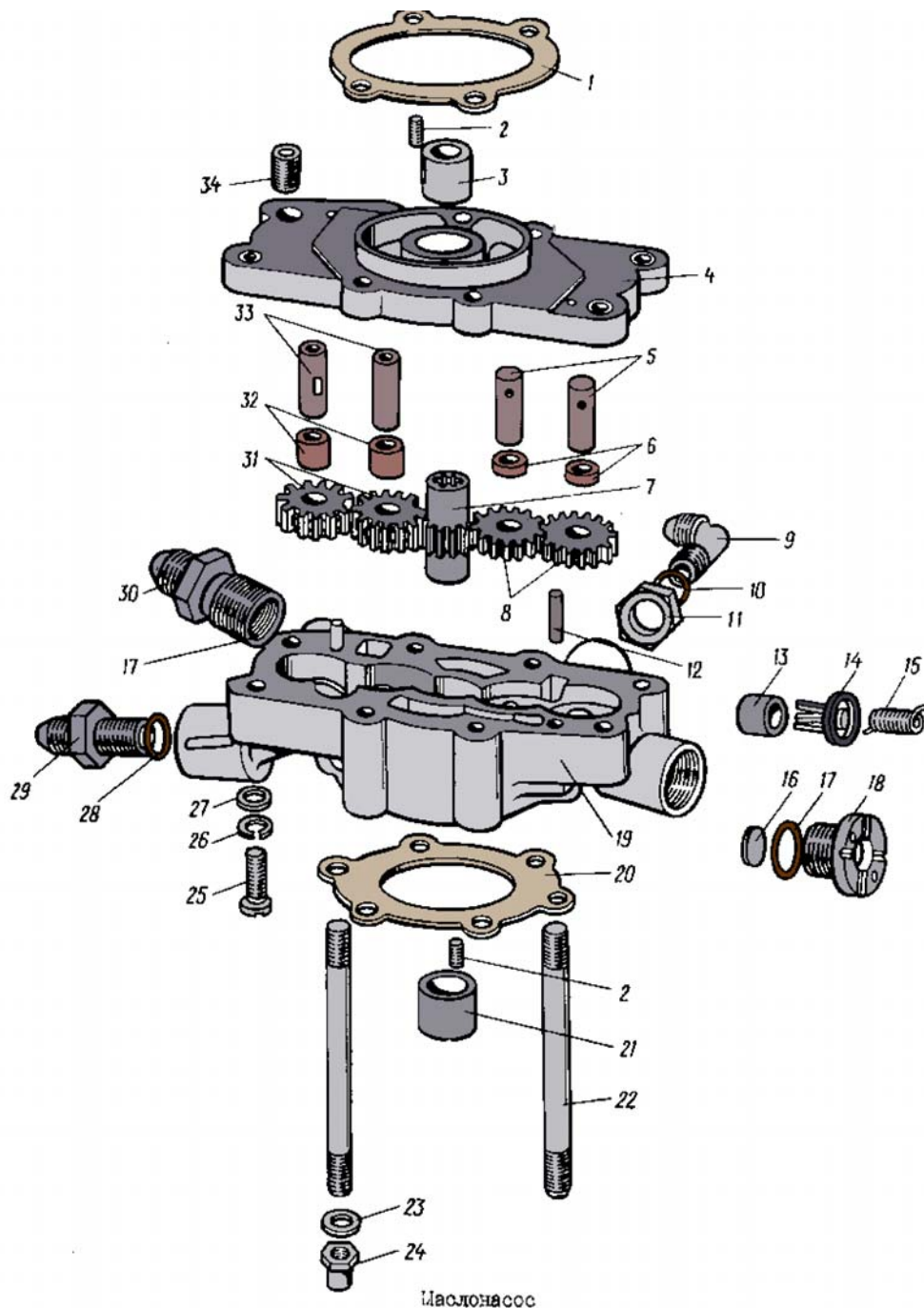
Промывка маслобака. Промывка внутренней полости масляного бака производится в следующем порядке:

- 1.Слить масло через сливной кран.
- 2.Отсоединить трубопроводы откачки масла и суфлирования от масляного бака.
- 3.Промыть керосином, с помощью шприца, внутреннюю полость масляного бака, поочередно направляя струю в каналы откачки масла и суфлирующие, в заливную горловину с одновременным сливом через сливной кран.
- 4.Подсоединить к масляному баку трубопроводы откачки масла и суфлирования, закрыть сливной кран.
- 5.Заправьте масляный бак маслом, как указано выше.
- 6.Запустить двигатель, проработать на режиме холостого хода в течении 3 мин, остановить двигатель.
- 7.Заменить масло, как указано выше.

- 6- риска на мерном стекле, соответствующая максимально допустимому уровню в маслобаке,
 7- риска на мерном стекле, соответствующая минимально допустимому уровню в маслобаке

Масло откачивающей ступенью маслонасоса из полости корпуса ротора тангенциально по трубке, подается в корпус воздухоотделителя. Воздух, выделенный из откачиваемой эмульсии, поступает в маслобак. Обечайка суфлирующего бачка изнутри приварена к наружной обечайке маслобака в районе штуцеров суфлирования. Через отверстия в верхней части обечайки полость суфлирующего бачка соединяется с маслобаком. Масловоздушная эмульсия из полости подшипников ротора двигателя поступает в суфлирующий бачок через верхний штуцер наружной обечайки. Отделенный от масла воздух вследствие эжекции через штуцер суфлирования, внешний трубопровод и патрубок отводится в выходное сопло, а масло через два отверстия в глухой втулке, приваренной в нижней части обечайки суфлирующего бачка, стекает в основной объем бака.

Маслонасос состоит из шестерни привода, двух шестерен откачивающей, двух шестерен нагнетающей секций и



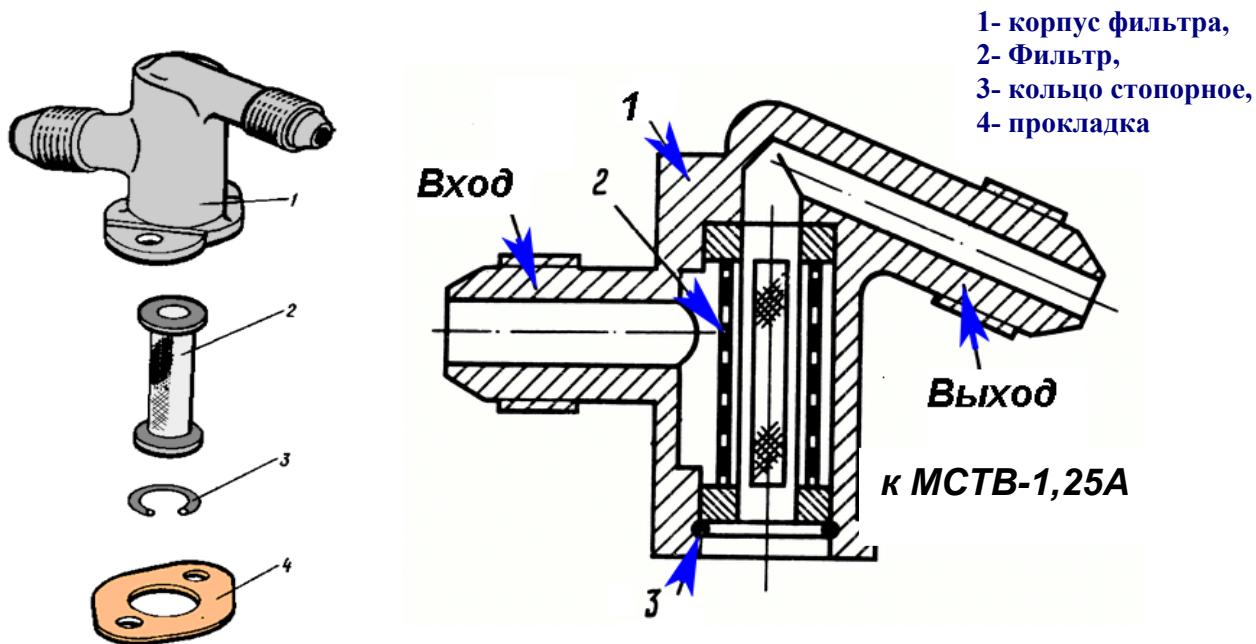
- перепускного клапана, смонтированных в корпусе
- 1- прокладка,
 - 2- стопор,
 - 3- втулка,
 - 4- крышка маслонасоса,
 - 5- ось,
 - 6- втулка,
 - 7- шестерня,
 - 8- шестерня,
 - 9- угольник ввертной,
 - 10- кольцо уплотнительное,
 - 11- гайка,
 - 12- штифт,
 - 13- втулка,
 - 14- клапан,
 - 15- пружина,
 - 16- шайба регулировочная,
 - 17- кольцо уплотнительное,
 - 18- заглушка,
 - 19- корпус маслонасоса,
 - 20- прокладка,
 - 21- втулка,
 - 22- шпилька,
 - 23- шайба,
 - 24- гайка самоконтрящаяся,
 - 25- шайба,
 - 26- шайба,
 - 27- шайба,
 - 28- кольцо уплотнительное,
 - 29- проходник,
 - 30- переходник,
 - 31- шестерня,
 - 32- втулка,
 - 33- ось,
 - 34- футорка

. Внутренние шлицы шестерни привода разделены упорным пружинным кольцом. С верхней частью шлицев сопрягается рессора привода насоса, а с нижней частью – шлицевой валик насоса – регулятора. Шестеренный

механизм закрыт крышкой, имеющей центровочный бурт, всасывающее окно и отверстие для выхода масла на смазку деталей центрального привода. На корпусе маслонасоса установлены: штуцер подвода масла к маслофильтру на смазку подшипников ротора, штуцер откачки масла из полости подшипников ротора, штуцер отвода масла из откачивающей ступени в воздухоотделитель, перепускной клапан.

Маслофильтр установлен на наружном кожухе в верхней части двигателя.

Маслофильтр состоит из корпуса, сердечника с припаянной латунной сеткой и стопорного кольца. Корпус маслофильтра имеет входной штуцер и штуцер отвода масла к МСТВ-1,25А. Сердечник фиксируется в кожухе стопорным кольцом.



1- корпус фильтра,
2- Фильтр,
3- кольцо стопорное,
4- прокладка

Промывка масляного фильтра.

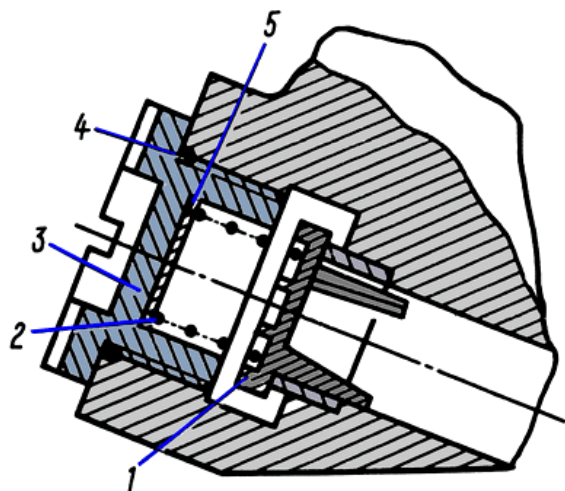
Промывка фильтра производится в следующем порядке:

1. отсоединить от штуцеров масляные трубопроводы,
2. отвернуть гайки крепления маслофильтра к наружному кожуху и снять шайбы,
3. снять маслофильтр и прокладку,
4. извлечь из корпуса стопорное кольцо и фильтроэлемент,
5. осмотреть, промыть и обдуть сжатым воздухом снятые детали,
6. установить маслофильтр на двигатель в порядке обратном снятию, предварительно смазав прокладку силиконовой эмалью,
7. подсоединить и законтрить гайки масляных трубопроводов.

Подача масла

Масло через входной штуцер поступает во внутреннюю полость корпуса и, пройдя фильтрующую сетку, идет на смазку подшипников ротора и через штуцер отвода к датчику МСТВ-1,25А. На наружной поверхности переднего форсуночного кольца выполнена канавка, полость которой заполняется маслом, подаваемым по внутренним трубкам от маслофильтра. По окружности кольца выполнены три прилива, через отверстия которых масло подается на смазку шарикового подшипника. Масло от переднего форсуночного кольца через трубку подводится к втулке заднего форсуночного кольца и заполняет полость его канавки.

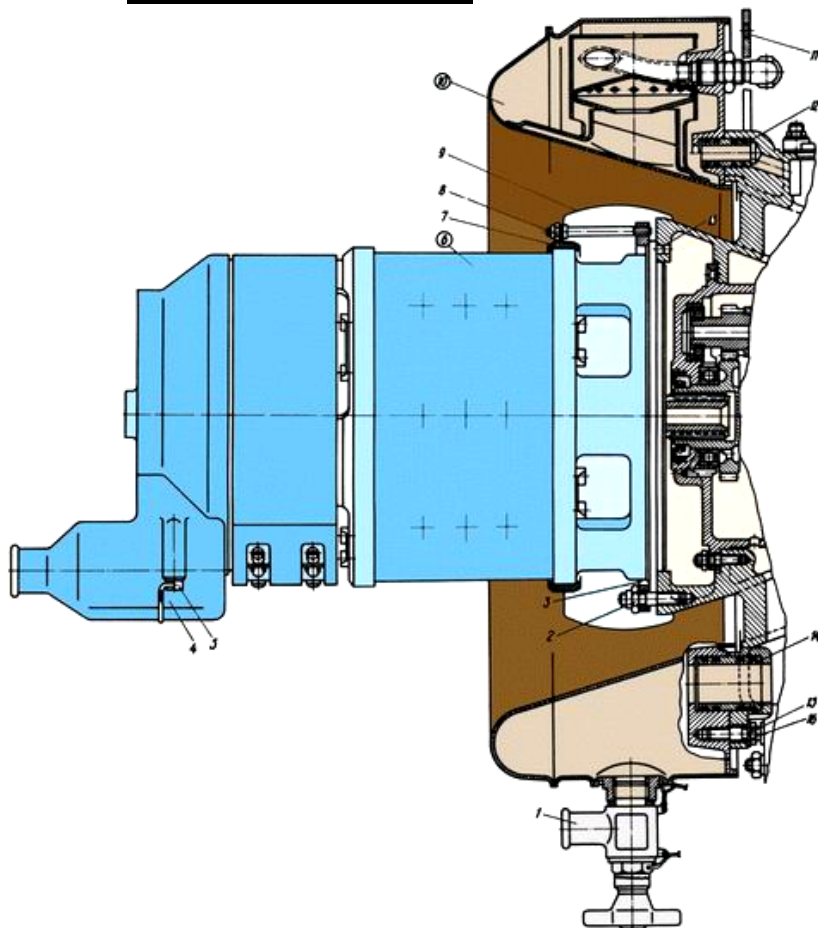
Смазка роликового подшипника производится через отверстия в двух приливах, расположенных в верхней части заднего форсуночного кольца. Форсуночные кольца центрируются и уплотняются по наружному диаметру стенок масляных канавок и упираются спереди и сзади во внутренние выступы корпуса ротора.

Промывка перепускного клапана маслонасоса.

1. Слить масло из двигателя через сливной кран на маслобаке.
2. Расконтрить и отвернуть заглушку 3 перепускного клапана, обратив внимание на наличие регулировочной шайбы 5.
3. Снять пружину « и клапан 3.
4. Протереть посадочное место чистой салфеткой.
5. Осмотреть, промыть и просушить на воздухе снятые детали и установить их на место в порядке, обратном снятию. Заглушку законтрить.

6. Заправить двигатель маслом.

- 1- клапан,
2- пружина,
3- заглушка,
4- кольцо уплотнительное,
5- регулировочная шайба.

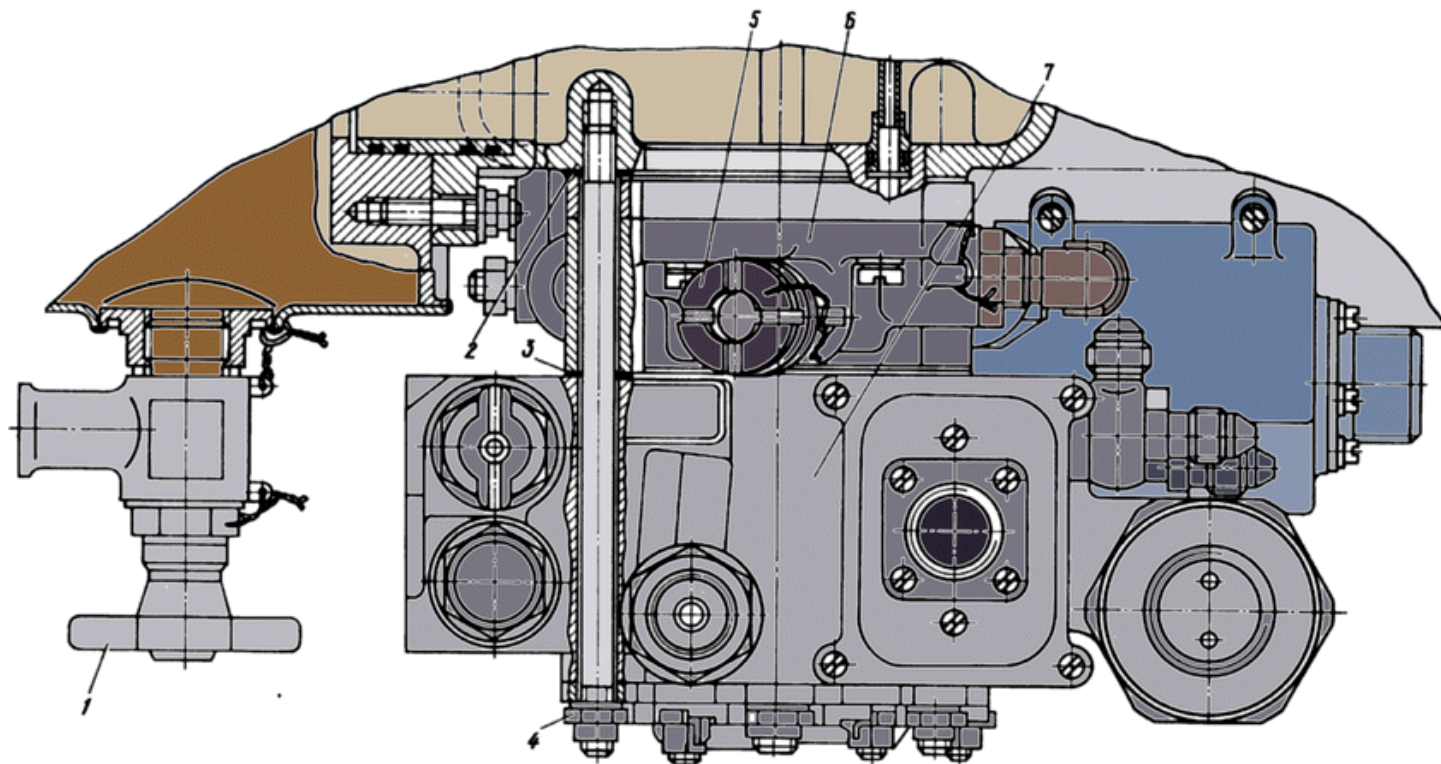
Замена масляного бака.

Масляный бак двигателя закреплен на передней части корпуса приводов. Для замены масляного бака необходимо:

1. Слить масло через сливной кран (1).
2. Отсоединить трубопровод откачки масла в маслобак и суфлирующие трубопроводы.
3. Отсоединить электропроводку от стартера – генератора.
4. Отвернуть 6 самоконтрящихся гаек (16) крепления масляного бака и корпуса приводов.
5. Снять такелажную серьгу (11).
6. Снять с четырех шпилек плоские шайбы (15).
7. Снять масляный бак (10). При снятии масляного бака допускается легкое постукивание деревянной ручкой молотка по ребрам жесткости.
8. Постановка нового масляного бака производится в обратной последовательности. После установки масляного бака и заправки его маслом произвести холодную прокрутку двигателя и убедиться в отсутствии течи масла. При постановке масляного бака обратить внимание на целостность резиновых уплотнительных колец трех перепускных втулок (12) и (14).

- 1-Кран слива масла
2-Самоконтрящаяся гайка
3-Кольцо
4-Крышка клемной коробки
5-Винты крепления коробки
6-Стартер-генератор
7-Резиновое уплотнительное кольцо
8- Самоконтрящаяся гайка
9-Кожух эжектора

- 10-Маслобак
11-Такелажная серьга
12- Перепускная втулка
13-Фиксирующий штырь
14- Перепускная втулка
15-плоская шайба
16- Самоконтрящаяся гайка

Замена маслонасоса.

1- Сливной кран,
2- Прокладка,
3-Прокладка,
4- Гайка,

5- Перепускной клапан,
6- Маслонасос,
7- Топливный насос-регулятор

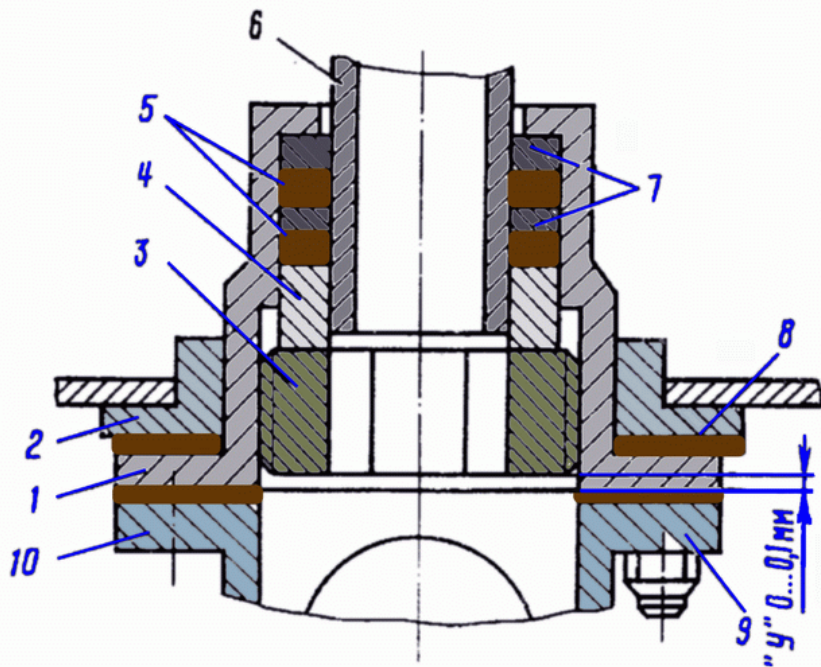
Маслонасос установлен в нижней части корпуса приводов и крепится к корпусу совместно с насосом-регулятором. Для замены необходимо:

1. Слить масло из двигателя через сливной кран(1).
2. Отсоединить от насоса (6) масляные трубопроводы.
3. Снять насос-регулятор.
4. Снять маслонасос и нижний вертикальный валик.
5. Установить новые прокладки(2) и (3), смазав их силиконовой эмалью, на два фланца устанавливаемого маслонасоса и поставить его на шпильки, предварительно установив нижний вертикальный валик на место стопорным кольцом к центральному приводу.
6. Установить насос-регулятор и подсоединить все трубопроводы и электропроводку.
7. Подсоединить масляные трубопроводы к маслонасосу.
8. Заправить масляный бак маслом.
9. Сравить воздух из топливной системы.
10. Проверить герметичность топливных и масляных соединений ложным запуском.
11. Проверить работу маслонасоса на всех режимах работы двигателя. После остановки повторно убедиться в отсутствии течей топлива и масла.

Примечание: На двигателях выпуска и ремонта Поставщика, начиная с 01.02.86г. установлен модифицированный маслонасос 9В.07.01.070-01 вместо маслонасоса 9В.07.01.000. Маслонасосы по фланцу крепления не взаимозаменяемы.

Внешние трубопроводы маслосистемы состоят из изогнутых трубок с накидными гайками или приваренными фланцами, а внутренние – из трубок, входящих в соответствующие уплотнительные втулки. **Выходы внутренних трубопроводов** корпуса ротора уплотняются пакетами уплотнений, которые состоят из двух защитных шайб, двух уплотнительных и прижимного колец. Все детали пакета стянуты гайкой во втулке, которая устанавливается в отверстие наружного кожуха компрессора.

Замена уплотнительных колец трубопровода откачки масла



- 1- втулка,
- 2- наружный кожух,
- 3- гайка,
- 4- прижимное кольцо,
- 5- кольца уплотнительные,
- 6- трубопровод откачки масла,
- 7- шайбы защитные,
- 8- прокладка,
- 9- прокладка,
- 10- масляный трубопровод.

Пакет уплотнений устанавливается между трубопроводами откачки масла из опор и втулкой, которая крепится к наружному кожуху в нижней части двигателя.

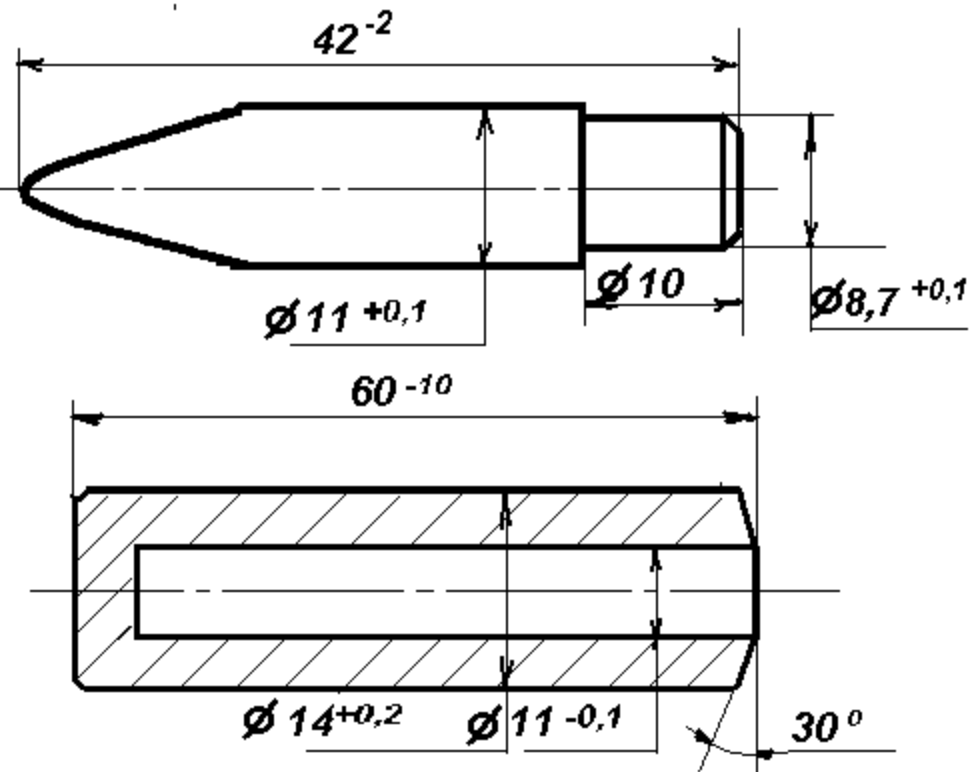
Замену уплотнительных колец в пакете производите на снятом с вертолета (самолета) двигателе.

Для замены уплотнительных колец трубопровода откачки масла из опор двигателя необходимо:

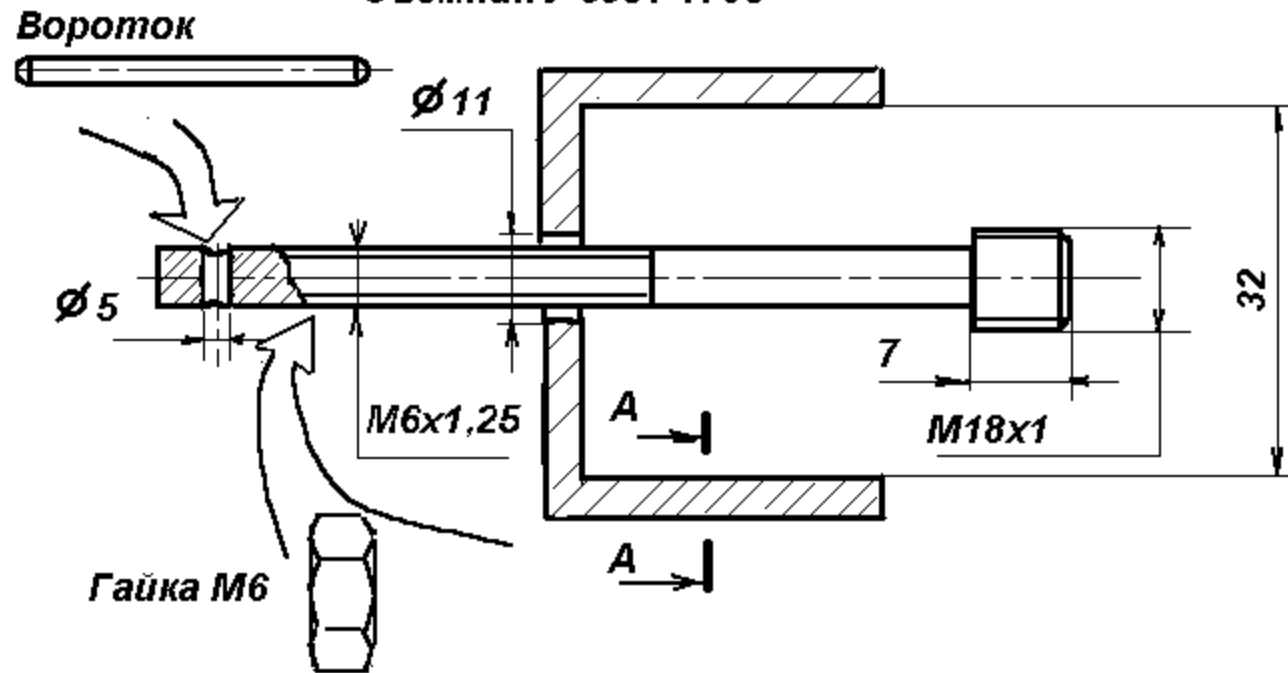
1. Слить масло из двигателя через сливной кран.

2. Снять масляный трубопровод (10) и прокладку (9).
3. Вывернуть с помощью ключа У6351-1793 гайку (3) пакета уплотнения.
4. С помощью съемника У6351-1795 снять втулку (1) вместе с пакетом уплотнения.
5. Извлечь из втулки (1) последовательно прижимное кольцо (4), уплотнительные кольца (5), шайбы защитные (7).
6. Очистить и обезжирить бензином поверхности сопряжения втулки (1) и кожуха (2).
7. Установить втулку (1) на место, предварительно поставив новую прокладку (8), смазанную силиконовой эмалью.
8. С помощью оправки У6350-9087 установить между трубопроводом (6) и втулкой (1) последовательно защитную шайбу (7), новое уплотнительное кольцо (5), вторую защитную шайбу (7), второе уплотнительное кольцо (5). Перед установкой уплотнительные кольца смазать маслом, применяемым в двигателе.
9. Надеть на трубопровод (6) кольцо (4).
10. Завернуть с помощью ключа У6351-1793 гайку (3), обеспечив ее утопание «У» $0 \div 0,1$ мм.
11. Установить масляный трубопровод (10) в порядке, обратном снятию, предварительно поставив новую прокладку (9), смазанную силиконовой эмалью.
12. Заправить масляный бак маслом.
13. Запустить двигатель и убедиться в отсутствии течи масла.

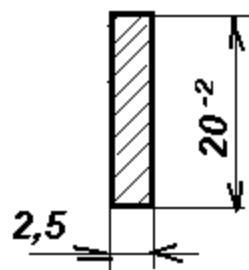
Оправка У6351-1794 (2 детали)



Съемник У 6351-1795



A-A



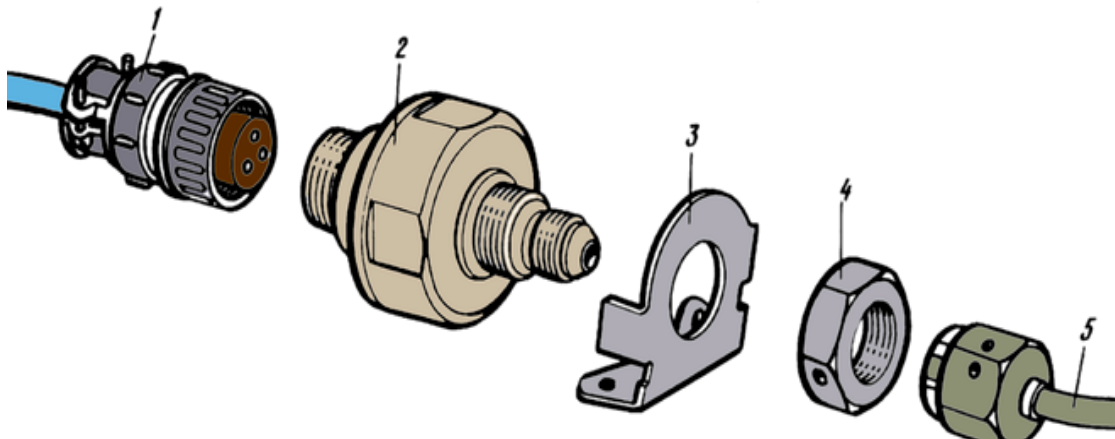
У6351-1793 - шестигранный ключ S10

Сигнализатор давления масла МСТВ-1,2А

Предназначен для выдачи сигнала при достижении в магистрали нагнетания давления масла $1,2 \pm 0,3$ кгс/см². Он состоит из корпуса, мембраны, штока с изоляционным наконечником, пружины с подвижным контактом, неподвижного контакта, электроцепи и сигнальной лампы «Давление масла». При достижении давления масла в полости мембраны $1,2 \pm 0,3$ кгс/см² мембрана прогибается, сжимает пружину и замыкает подвижный и неподвижный контакты, при этом в кабине пилотов загорается сигнальная лампа «Давление масла». При падении давления масла ниже давления срабатывания мембрана устанавливается в исходное положение, и пружина размыкает контакты цепи.

Замена сигнализатора давления масла.

Сигнализатор (2) давления масла установлен на кронштейне (3) в верхней части корпуса компрессора.



- 1- Разъем штепсельный,
- 2- сигнализатор давления масла,
- 3- кронштейн,
- 4- контргайка,
- 5- трубопровод.

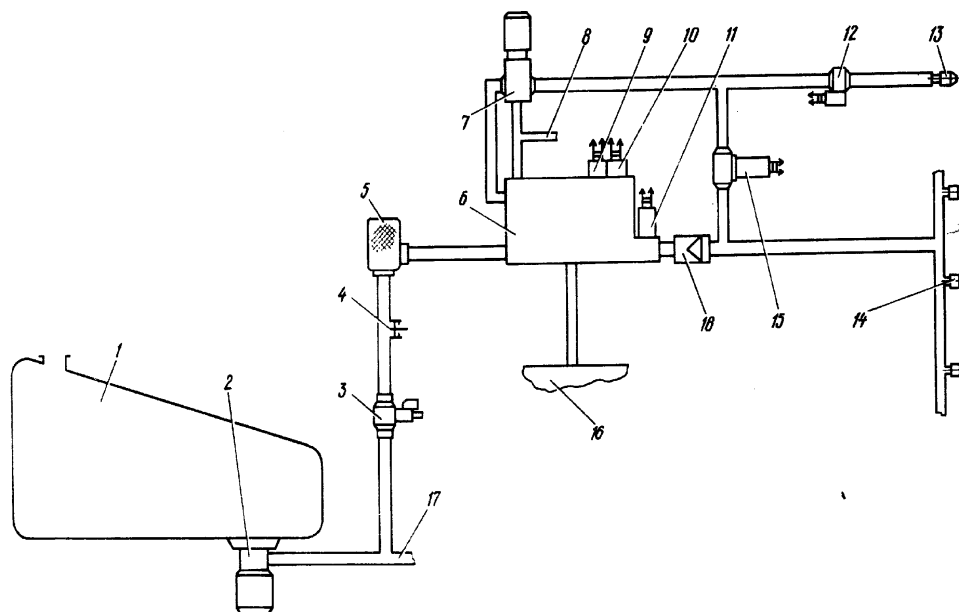
Для замены сигнализатора давления масла необходимо:

- 1.Отсоединить штепсельный разъем электропроводки.
- 2.Снять контровку и отсоединить от сигнализатора давления трубопровод подвода масла.
- 3.Снять сигнализатор давления масла с кронштейна.
- 4.Установить сигнализатор давления масла в порядке обратном снятию.

Топливная система двигателя.

Топливная система обеспечивает питание двигателя топливом на всех режимах его работы и состоит из системы низкого давления, пусковой системы и системы высокого давления.

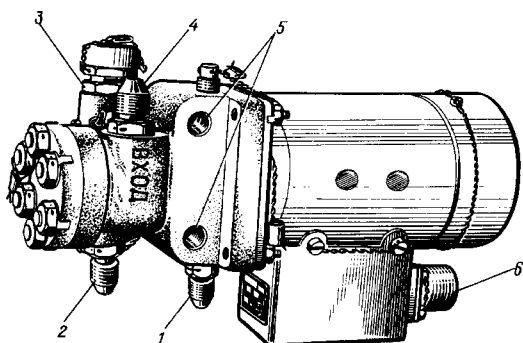
Система низкого давления выполнена на вертолете (самолете) и включает в себя топливный бак (1) вертолета (самолета), подкачивающий насос (2), пожарный кран (3), фильтр (5) тонкой очистки и трубопроводы, соединяющие перечисленные агрегаты.



1- топливный бак, 2- подкачивающий насос, 3- пожарный кран, 4- штуцер консервации, 5- фильтр тонкой очистки, 6- топливный насос-регулятор, 7- пусковой топливный насос с электроприводом, 8- трубопровод отвода дренажа в дренажный бачок, 9- сигнализатор номинальных оборотов, 10- сигнализатор предельных оборотов, 11- электромагнитный клапан останова двигателя, 12- электромагнитный клапан пускового топлива, 13- пусковая форсунка, 14- рабочая форсунка, 15- электромагнитный клапан подачи топлива при запуске, 16- корпус приводов, 17- трубопровод подвода топлива к основному двигателю, 18- обратный клапан.

Пусковая система выполнена на двигателе и состоит из пускового топливного насоса 726 (7), электромагнитного клапана (12) пускового топлива, пусковой форсунки (13), электромагнитный клапан (15) подачи топлива при запуске на рабочие форсунки и трубопроводы.

Пусковой топливный насос 726, предназначен для подачи топлива на пусковую и рабочие форсунки двигателя в процессе запуска. Привод осуществляется от электродвигателя. Ограничения величины топлива на входе осуществляется редукционным клапаном.



1- дренажный штуцер, 2- штуцер выхода топлива, 3- узел редукционного клапана, 4- штуцер подвода топлива от топливного регулятора, 5- отверстия под шпильки крепления агрегата на корпусе приводов, 6- штепсельный разъем.

Насос шестеренчатого типа, состоит из корпуса насоса и привода, соединенных фланцами. В корпусе насоса установлены две шестерни нагнетающей ступени и редукционный клапан. На корпусе расположены штуцер подвода топлива от насоса – регулятора, штуцер выхода топлива и дренажный штуцер. Привод насоса осуществляется от электродвигателя МУ – 102АТБ.

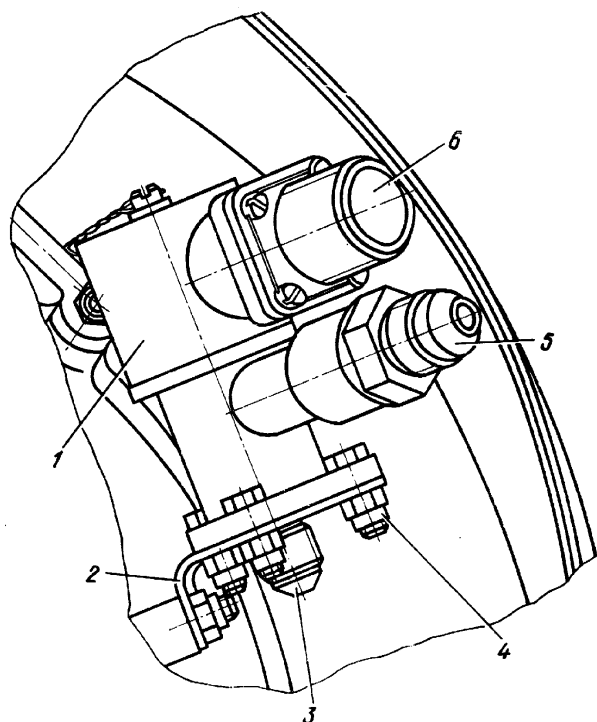
Замена пускового топливного насоса с электроприводом.

Пусковой топливный насос с электроприводом установлен на кронштейне в правой нижней части корпуса приводов двигателя.

Для замены пускового топливного насоса необходимо:

1. Отсоединить штепсельный разъем (6) электропроводки насоса.
2. Отсоединить трубопроводы подвода и отвода топлива из насоса.
3. Отсоединить дренажный трубопровод (1).
4. Отвернуть два болта (5) крепления пускового топливного насоса, снять шайбы и снять его с кронштейна.
5. Установить пусковой насос в порядке, обратном снятию, и проверить его работу при запуске двигателя. После останова убедиться в отсутствии течей топлива.

Электромагнитный клапан пускового топлива.



1- электромагнитный клапан пускового топлива, 2- кронштейн, 3- штуцер отвода топлива, 4- гайка, 5- штуцер подвода топлива, 6- штепсельный разъем.

Электромагнитный клапан пускового топлива состоит из корпуса клапана, в котором установлены штуцера подвода и отвода топлива и электромагнитный клапан. Во входном штуцере размещен фильтр, поджатый пружиной. При подаче напряжения в обмотку электромагнитного клапана его подвижный якорь перемещается, сжимает пружину и открывает доступ топлива из полости входного штуцера к пусковой форсунке. При снятии напряжения с обмотки, пружина перемещает подвижный якорь в исходное положение и перекрывает подачу топлива в пусковую форсунку.

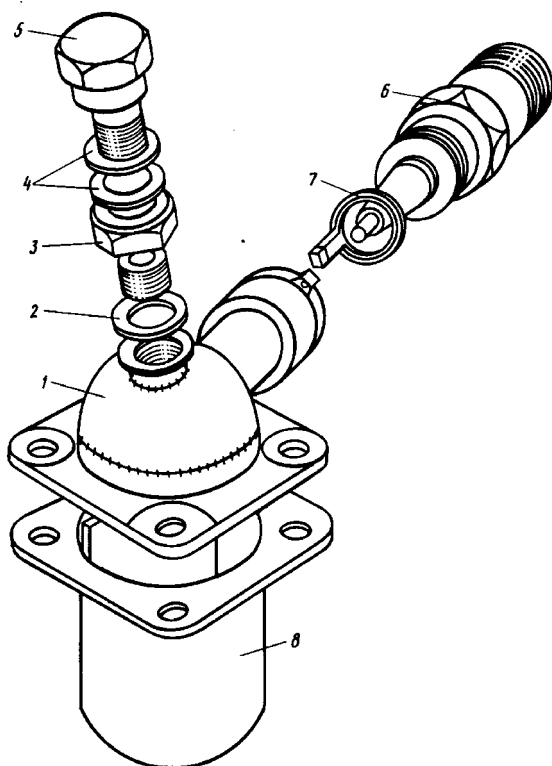
Замена электромагнитного клапана пускового топлива.

Электромагнитный клапан пускового топлива установлен на кронштейне корпуса приводов.

Для замены клапана необходимо:

1. Отсоединить от штуцера (5) трубопровод подвода топлива, и от штуцера (3) трубопровод отвода топлива.
2. Разъединить штепсельный разъем (6) электропроводки.
3. Отвернуть три гайки (4) с болтов крепления клапана к кронштейну (2) и снять клапан с кронштейна.
4. Установить клапан в порядке обратном снятию, и проверить его работу при запуске двигателя. После останова убедиться в отсутствии течей топлива.

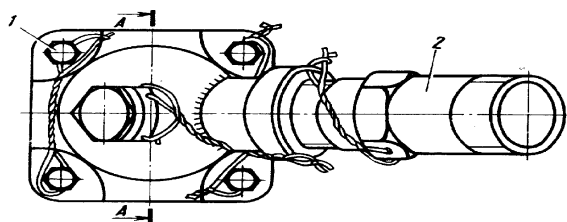
Пусковой воспламенитель.



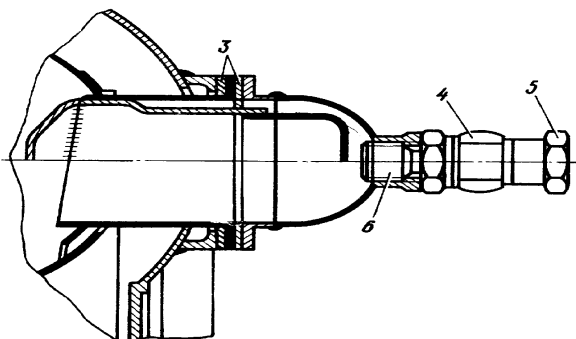
1- Корпус воспламенителя, 2- Кольцо уплотнительное, 3- Форсунка пусковая, 4- Кольцо уплотнительное, 5- Гайка глухая, 6- Свеча (СД-55АНМ), 7- Разрядник, 8- Юбка воспламенителя собранная.

Пусковой воспламенитель – один, состоит из корпуса свечи, пусковой форсунки и юбки с дефлектором. Корпус воспламенителя выполнен в виде полусферы фланцем крепления, дефлектором и двумя бобышками для установки свечи и пусковой форсунки. Дефлектор препятствует прямому попаданию топлива на свечу является стабилизатором пламени факела, выходящего из воспламенителя. Юбка воспламенителя представляет собой цилиндр, имеющий фланец крепления и защитный козырек с стороны жаровой трубы. Юбка устанавливается под фланец корпуса воспламенителя. В юбке имеются отверстия для подвода воздуха в полость воспламенителя, а для направления воздушного потока к корню топливного факела к ней приварен дефлектор, который в собранном воспламенителе плотно к нему прилегает.

Замена воспламенителя.



A-A



1- Болт крепления воспламенителя, 2- Свеча зажигания, 3- Прокладка, 4- Трубопровод подвода топлива, 5- Гайка, 6- Пусковая форсунка.

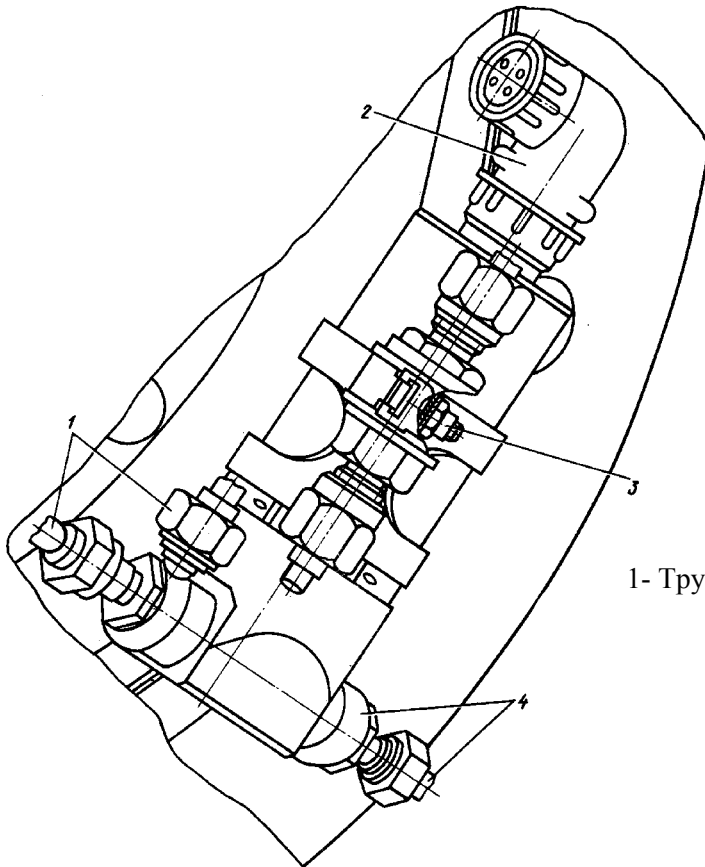
Воспламенитель установлен на корпусе камер сгорания в задней его части.

Для замены воспламенителя необходимо:

1. Отсоединить трубопровод (4) подвода топлива от штуцера пусковой форсунки (6).
2. Отсоединить от свечи (2) зажигания провод высокого напряжения.
3. Отвернуть четыре болта (1) крепления воспламенителя и снять воспламенитель.
4. Заменить обе прокладки (3) под фланцем воспламенителя (в случае их повреждения)
5. Установить воспламенитель в порядке обратном снятию.
6. Проверить работу воспламенителя при работе двигателя, после останова двигателя убедиться в отсутствии течи топлива.

Пусковая форсунка состоит из корпуса, фильтра и распылителя, имеющего два тангенциальных отверстия для подвода топлива в вихревую камеру. Вращающаяся струя топлива, в виде полого конуса, впрыскивается в полусферическую камеру, где оно поджигается от электрического разряда, возникающего в зазоре между свечой и разрядником. Поступающий через отверстия в юбке воздух, перемешиваясь с топливом, обеспечивает стабильное горение. Пламя из воспламенителя выбрасывается в жаровую трубу, где происходит воспламенение основного топлива, поступающего из рабочих форсунок.

Электромагнитный клапан подачи пускового топлива на рабочие форсунки.



1- Трубопровод подвода топлива, 2- Штепсельный разъем,
3 Гайка, 4- Трубопровод отвода топлива.

Замена электромагнитного клапана подачи топлива при запуске.

Электромагнитный клапан подачи топлива в процессе запуска установлен в левой нижней части корпуса компрессора. Для замены клапана необходимо:

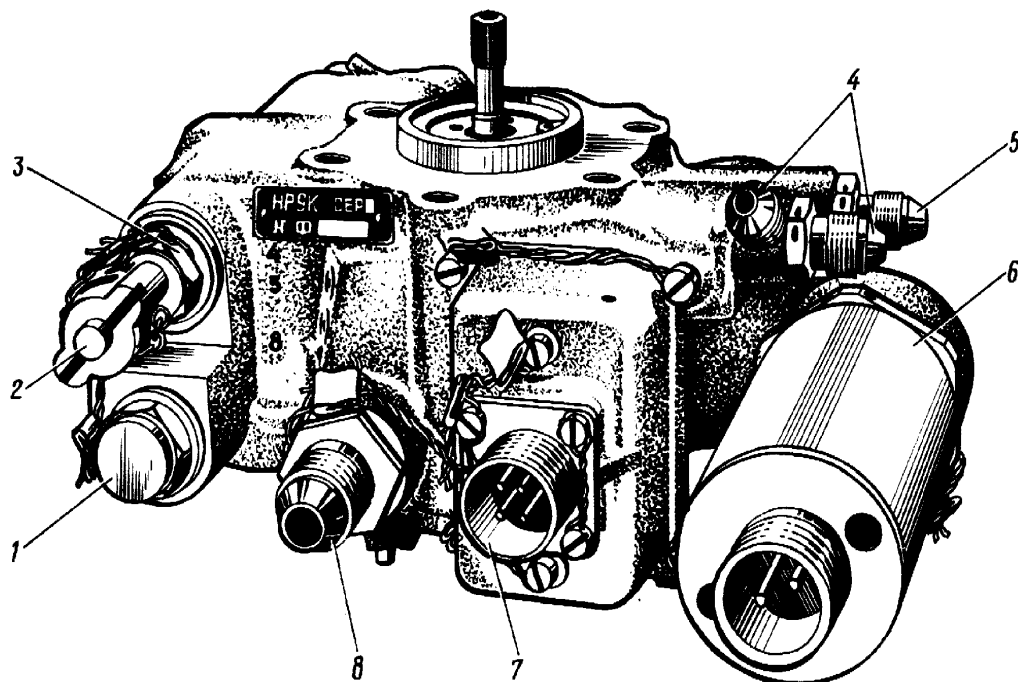
1. Отсоединить трубопроводы подвода топлива (1) и отвода (4) от клапана.
2. Отсоединить штепсельный разъем (2).
3. Отвернуть гайки (3) двух болтов крепления клапана к кронштейну.
4. Снять клапан.
5. Установить новый клапан в порядке, обратном снятию.
6. Проверить герметичность трубопроводов ложным запуском.
7. Проверить работу двигателя в процессе запуска и на всех режимах. После останова повторно убедиться в отсутствии течей топлива.

Конструкция и работа электромагнитного клапана подачи топлива на рабочие форсунки в процессе запуска аналогичны конструкции и работе клапана пускового топлива.

Система высокого давления.

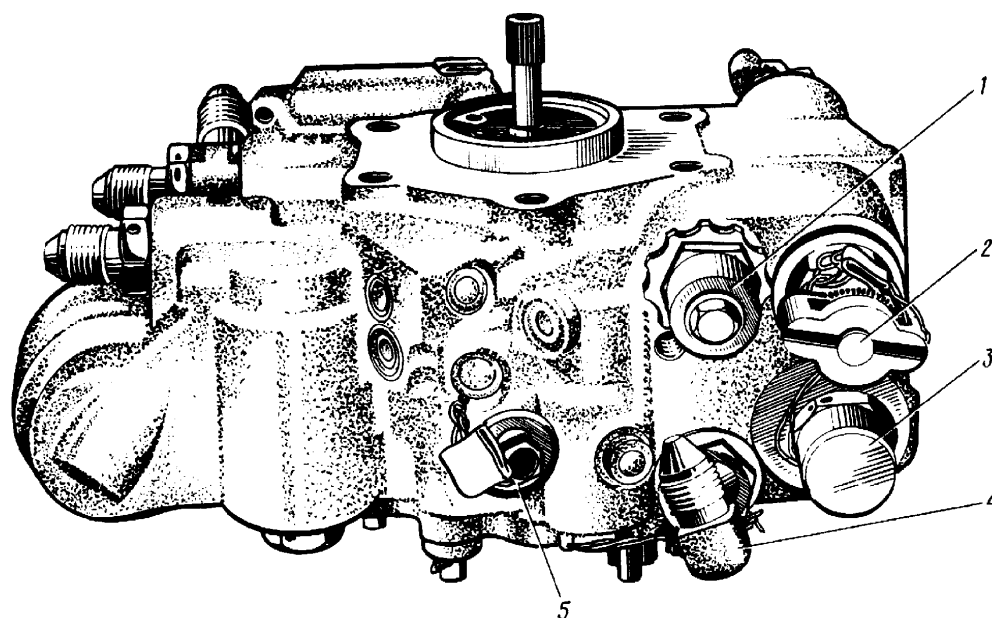
Состоит из насос-регулятора НР-9В, рабочих топливных форсунок, топливного коллектора, обратного клапана и трубопроводов.

Насос-регулятор НР-9В.



Вид слева.

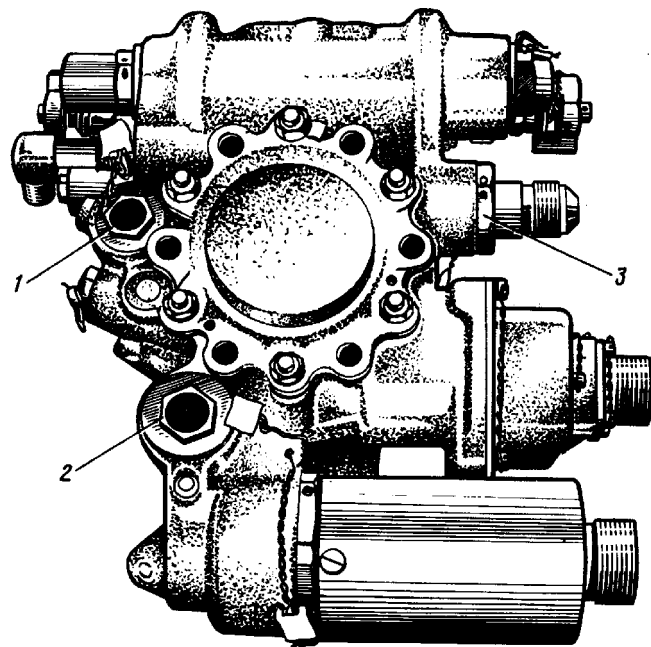
- 1- Узел коррекции и проверки работоспособности сигнализатора предельных оборотов,
- 2- Регулировочный винт №4,
- 3- Регулировочный винт №5 (по старой конструкции),
- 4- Штуцер отвода дренажного топлива и масла,
- 5- Штуцер отвода топлива на рабочие форсунки,
- 6- Электромагнитный клапан останова,
- 7- блок контакторов сигнализации оборотов,
- 8- Штуцер подвода топлива.



Вид справа.

1. Узел клапана стравливания воздуха из топливной системы,
- 2- Регулировочный винт №2,
- 3- Узел коррекции сигнализатора оборотов,
- 4- Штуцер отвода топлива к пусковому топливному насосу,
- 5- Жиклер подачи топлива в процессе запуска.

Вид снизу.



1- Фильтр топлива, идущего на рабочие форсунки, 2- Фильтр топлива в магистрали командного давления, 3- Штуцер подвода топлива к насосу-регулятору и к пусковому топливному насосу.

В литом корпусе насоса-регулятора установлены: одноступенчатый топливный насос высокого давления, статический регулятор постоянной физической частоты вращения ротора двигателя, сигнализаторы контроля выхода двигателя на рабочую и предельно допустимую частоту вращения, электромагнитный клапан останова, клапан стравливания, жиклер, фильтры (входной, командного давления, выхода топлива к рабочим форсункам), рессора привода и штуцера.

Статический регулятор однорежимный. Частота вращения ротора двигателя регулятором поддерживается практически постоянной на всех режимах, за счет изменения расхода топлива. Управление дозирующей кромкой золотника и сигнализаторами контроля производится командным давлением топлива, величина которого пропорциональна частоте вращения ротора.

Регулятор состоит из втулки, золотника, пружины и двух регулировочных винтов (рабочей частоты вращения №4 и минимального расхода топлива №5). К регулировочному винту минимального расхода топлива штифтом крепится промежуточная втулка с пазом, в захваты которой устанавливается золотник. Положение втулки и величина паза определяют диапазон хода дозирующей кромки золотника. Сверху на золотник действует командное давление топлива, а снизу – пружина и давление слива.

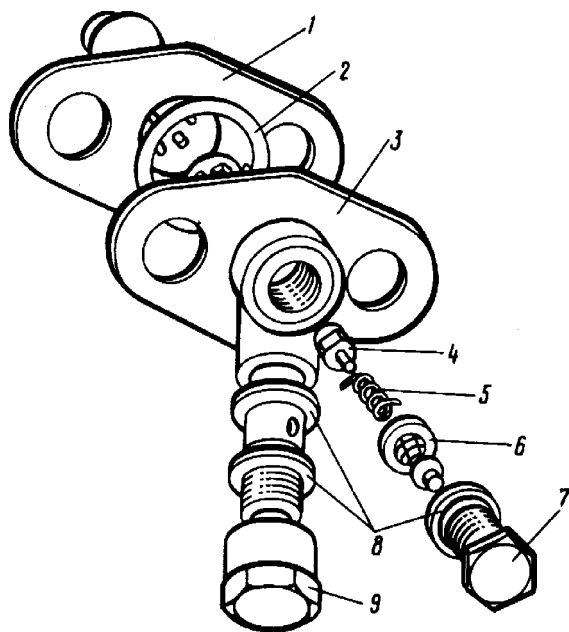
Электрогидравлические сигнализаторы рабочей и предельной частоты вращения состоят из втулки, золотника, пружины, регулировочных шайб, мембраны, штока и узла контакторов.

Замена топливного насоса-регулятора.

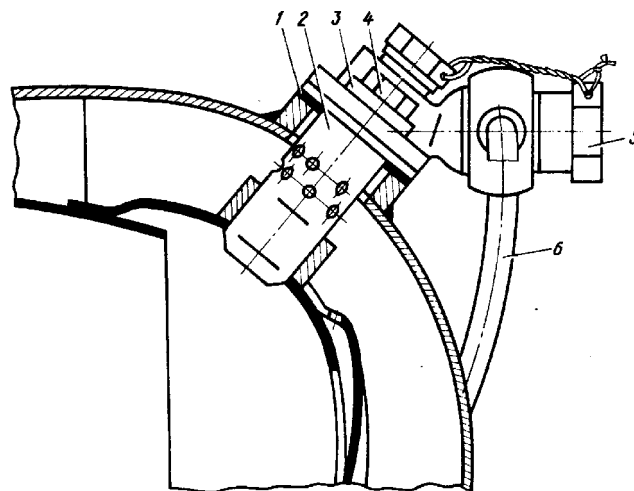
Топливный насос-регулятор (8) установлен в нижней части корпуса приводов и крепится к корпусу приводов совместно с маслонасосом.

Для замены топливного насоса-регулятора необходимо:

1. Слить масло из двигателя через сливной кран.
2. Отсоединить от насоса-регулятора топливные трубопроводы.
3. Разъединить штепсельные разъемы электропроводки.
4. Отвернуть шесть гаек (4) со шпилек крепления насоса-регулятора и снять насос-регулятор.
5. Установить новую прокладку (3) под фланец насоса-регулятора, смазав ее силиконовой эмалью.
6. Установить насос-регулятор в порядке, обратном снятию.
7. Заправить маслосборник маслом.
8. Стравить воздух из топливной системы.
9. Проверить герметичность топливных соединений ложным запуском. Проверить работу двигателя при запуске и на всех режимах работы. После останова повторно убедиться в отсутствии течей топлива и при необходимости произвести подрегулировку агрегата.

Топливная форсунка.

1- Кожух, 2- Кольцо уплотнительное, 3- Корпус, 4- Завихритель, 5- Пружина, 6- Фильтр, 7- Каркас, 8- Кольцо уплотнительное, 9- Гайка.



1- Прокладка, 2- Топливная форсунка, 3- Пружинная шайба, 4- Болт крепления форсунки, 5- Гайка, 6- Коллектор подвод топлива.

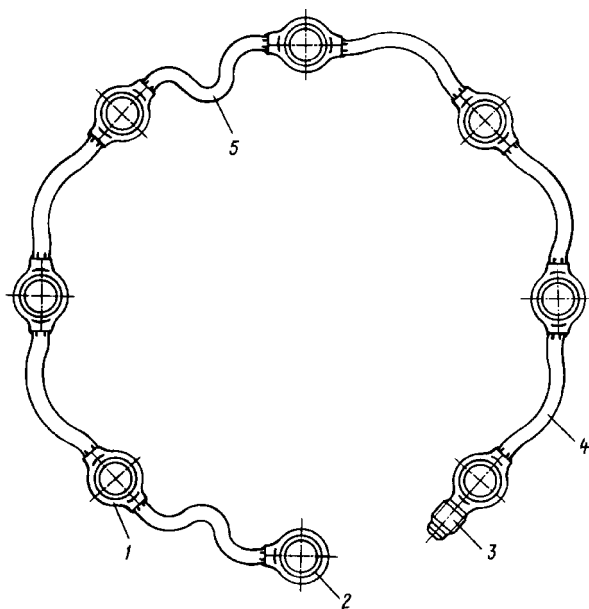
В корпус форсунки установлены и поджаты резьбовой пробкой завихритель, пружина и сетчатый фильтр. Под фланец крепления форсунки устанавливается кожух с отверстиями. В передней части на корпусе форсунки нарезаны винтовые шлицы, которые совместно с кожухом обеспечивают подкрутку и поступление воздуха в зону горения. Топливо в форсунку поступает из коллектора через ниппель, поджатый гайкой. Пройдя сетчатый фильтр, топливо из полости пружины по каналу, образованному лыской завихрителя и корпуса, подводится к тангенциальному пазу завихрителя, откуда попадает в камеру завихрителя и сопло, и впрыскивается в жаровую трубу, в виде мельчайших капель, образующих полый конус распыла.

Замена рабочей топливной форсунки.

На камере сгорания устанавливаются восемь топливных форсунок (4). Крепятся форсунки своими фланцами к корпусу камеры сгорания. Для замены форсунки необходимо:

- 1.Отвернуть гайки (5), отсоединить от всех форсунок коллектор (6) подвода топлива и снять его.
- 2.Отвернуть два болта (4) крепления форсунки (2) и снять форсунку.
- 3.Заменить прокладку (1) под фланцем форсунки и пружинные шайбы (3).
- 4.Установить форсунку и коллектор в порядке, обратном снятию.
- 5.Проверить работу двигателя при запуске и на режиме холостого хода. После останова убедиться в отсутствии течи топлива.

Топливный коллектор.



1- Ниппель поворотный, 2- Ниппель поворотный, 3- Штуцер поворотный, 4- Трубка, 5- Трубка.

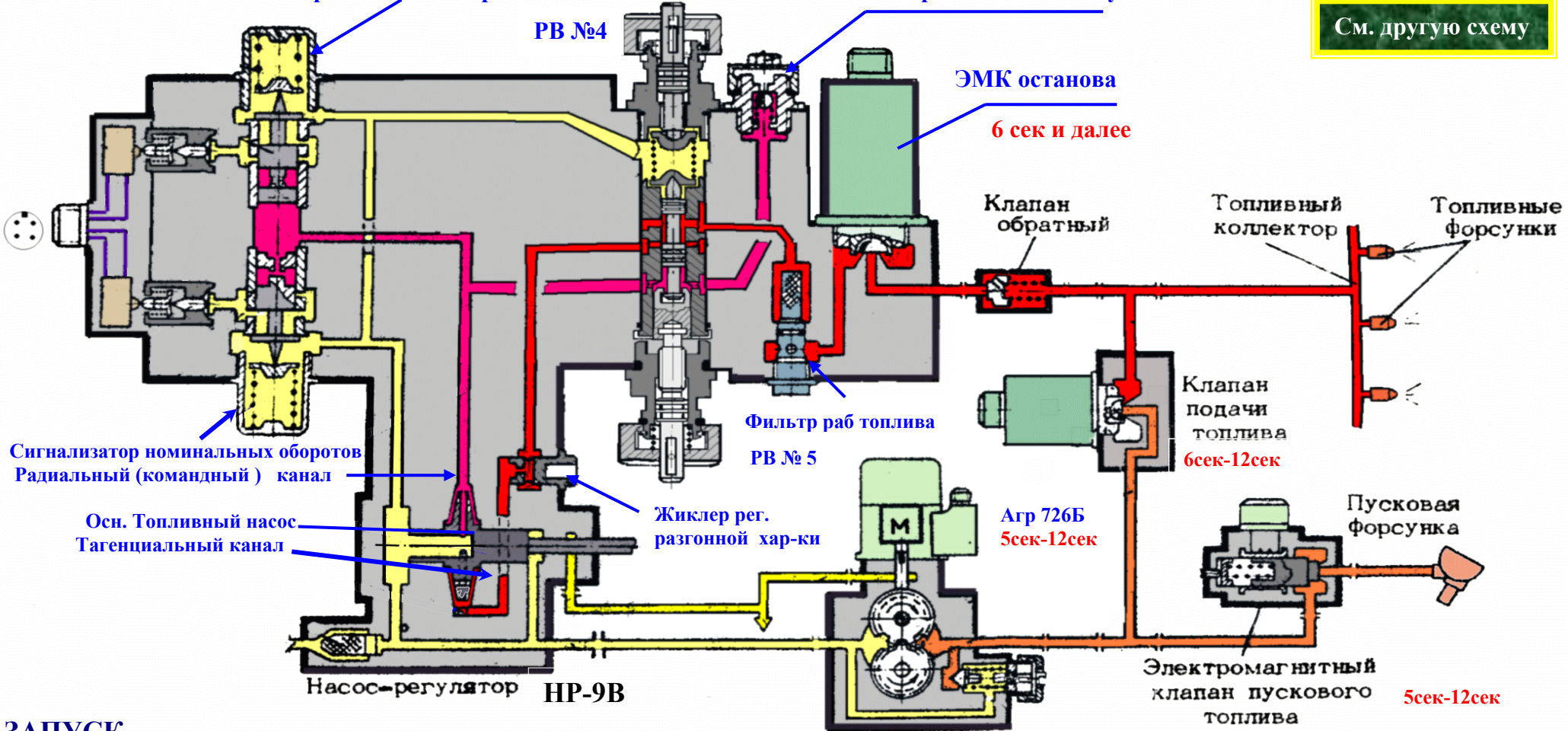
Топливный коллектор состоит из трубок, проходных и поворотного ниппелей и штуцера, спаянных в форме незамкнутого кольца. Конструкция коллектора в виде незамкнутого кольца и трубок, изогнутых определенным образом, обеспечивает качественный монтаж коллектора на форсунки и допускает расширение его в процессе работы двигателя.

АИ-9В схема топливной автоматики (НР-9В)

Сигнализатор предельных оборотов

Клапан стравливания воздуха

См. другую схему



ЗАПУСК

1 СЕК- пропрограмный мех-м АПД-9

5СЕК- СТГ-3 11 сер и зажигание (насос 726Б, ЭМК кл. пуск. топлива, КР-12СИ)

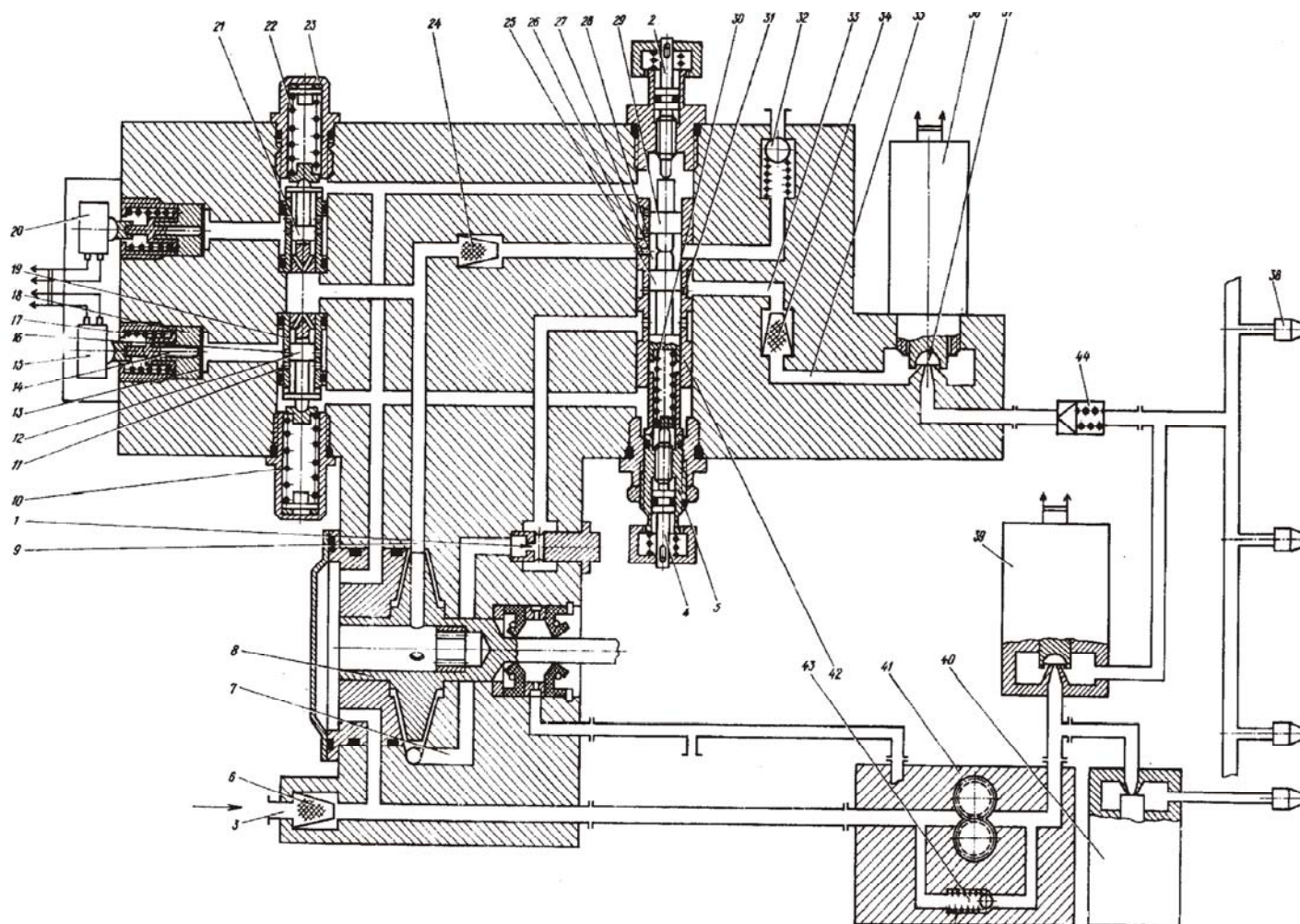
6 СЕК – подача топлива на рабочие форсунки от пускового топл. насоса 726Б и включение клапана останова

6,5 СЕК –шунтируется пусковое сопротивление

12 СЕК- выключение зажигания (ЭМК кл пускового топлива, КР-12СИ), отключение подачи топлива на рабочие форсунки от от агр 726Б (откл клапан подачи топлива на раб. Форсунки и агр 726Б)

12СЕК—20СЕК—отключение СТГ-3 11сер токовым реле (50-70А, обороты примерно 17000-25000 обор/мин)

Работа топливной системы.



1- жиклер регулировочный, 2- Регулировочный винт №2 регулировки командного давления регулятора оборотов, 3- Штуцер подвода топлива к насосу-регулятору, 4- Регулировочный винт №4 настройки регулятора оборотов, 5- Регулировочный винт №5 регулирования минимального расхода топлива, 6- топливный фильтр, 7- Тангенциальный канал рабочего топлива, 8- Крыльчатка, 9- Радиальный канал командного топлива, 10- Пружина, 11- Сливное отверстие, 12- Золотник узла коррекции срабатывания сигнализатора рабочих оборотов, 13- Мембрана, 14- Золотник сигнализатора рабочих оборотов, 15- Микровыключатель, 16- Отверстие подвода топлива к сигнализатору рабочих оборотов, 17- пружина, 18- Упор, 19- Втулка, 20- Концевой микровыключатель, 21- Золотник узла коррекции срабатывания сигнализатора предельных оборотов, 22- Пружина, 23- Колпачок, 24- Фильтр, 25- Золотник регулятора оборотов, 26- Отверстие подвода командного топлива к золотнику регулятора оборотов, 27- Полость командного топлива регулятора оборотов, 28- Отверстие во втулке золотников, 29- Золотник регулировки командного давления регулятора оборотов, 30- Пружина, 31- Дозирующее отверстие регулятора оборотов, 32- Клапан стравливания воздуха, 33- Канал рабочего топлива, 34- Фильтр, 35- Канал рабочего топлива, 36- Электромагнитный клапан останова, 37- Седло, 38- Рабочая форсунка, 39- Электромагнитный клапан подачи топлива при запуске, 40- Электромагнитный клапан пускового топлива, 41- Пусковой топливный насос с электроприводом, 42- Втулка, 43- Редукционный клапан, 44- Обратный клапан.

Из топливной системы низкого давления топливо по наружному трубопроводу подводится к входному штуцеру (3) подвода топлива к насосу-регулятору. Во входном штуцере (3) смонтирован топливный фильтр (6), предотвращающий возможность попадания посторонних частиц во внутренние полости агрегата. По внутренним каналам топливо подводится к осевой расточке крыльчатки (8), попадает в радиальные каналы диска крыльчатки и приводится во вращение. Под действием центробежных сил, топливо отбрасывается к периферии полости, в которой вращается крыльчатка, а оттуда по радиальному каналу (9) к золотнику (25) регулятора оборотов и к золотникам (12) и (21) узлов коррекции срабатывания сигнализаторов рабочих и предельных оборотов, и как рабочее давление системы топливопитания, по тангенциальному каналу (7) подводится к жиклеру (1).

Жиклер (1) обеспечивает расход топлива по разгонной характеристике. Регулировка разгонной характеристики производится подбором необходимого диаметра жиклера

После жиклера (1) рабочее топливо подводится к дозирующей кромке золотника (25) регулятора оборотов. Из радиального канала (9) топливо через дополнительный фильтр (24) в магистрали командного давления топлива, подается в полость (27) к торцу золотника (25) регулятора оборотов. Давление в полости (27) определяется соотношением площадей нерегулируемого отверстия (26) во втулке (42) и отверстия (28), проходное сечение которого определяется положением кромки золотника (29) (регулирующего винта №2).

При разгоне ротора двигателя, растут обороты центробежного насоса и соответственно, растет командное давление в радиальном канале (9), а следовательно, в полости (27). Однако на оборотах ротора ниже рабочих, давление в полости (27) недостаточно для преодоления усилия пружины (30), которая удерживает золотник (25) регулятора оборотов на упоре регулирующего винта №2, через промежуточный золотник (29).

При достижении настроечной величины рабочих оборотов, давление топлива в полости (27) достигает величины, способной преодолеть усилие пружины (30), золотник (25) регулятора оборотов смещается и прикрывает своей кромкой проходное сечение дозирующего отверстия (31), уменьшая тем самым, количество топлива, поступающего на рабочие форсунки (38) по каналам (33) и (35) через седло (37), клапана останова и фильтр (34), защищающий этот клапан от попадания посторонних частиц. При уменьшении оборотов ротора двигателя, давление в полости (27) уменьшается, и золотник (25) под действием пружины (30), снова перемещается в сторону упора регулирующего винта №2, увеличивая площадь дозирующего отверстия (31), а следовательно и расход топлива через рабочие форсунки.

Усилие пружины (30), а следовательно, настройка регулятора оборотов, регулируется регулирующим винтом №4, минимальный расход топлива при работе регулятора оборотов ограничивается упором регулирующего винта №5.

Электромагнитный клапан останова (36) предназначен для открытия (при подаче на его обмотку тока напряжением 27В) и закрытие (при обесточивании) канала подачи топлива на рабочие форсунки двигателя. Снятие питания (прекращение подачи рабочего топлива) может выполняться вручную, с пульта управления, на любом режиме работы двигателя, и автоматически, при срабатывании концевого микровыключателя (20), ограничителя предельных оборотов двигателя.

Работа сигнализаторов рабочих и предельных оборотов.

Контроль оборотов ротора двигателя осуществляется по двум световым сигналам, один из которых включается при достижении ротором рабочих оборотов и свидетельствует о нормальной работе двигателя, второй включается при достижении ротором предельно допустимых оборотов, и при этом одновременно выдает команду на останов двигателя, обесточиванием клапана останова.

Электрогидравлические сигнализаторы рабочих и предельных оборотов конструктивно выполнены в насосе-регуляторе и используют в качестве командного параметра давление топлива за центробежным насосом.

Работают сигнализаторы следующим образом: на рабочих оборотах командное давление топлива, подводимое к золотнику (12), узла коррекции срабатывания сигнализатора рабочих оборотов, образует под этим золотником силу, которая больше величины затяжки пружины (10). При этом золотник (12) перемещается, открывая своей кромкой отверстия (16) во втулке (19). Топливо через отверстия в золотнике (12) и отверстия (16) во втулке подается к мембране (13) узла контактора рабочих оборотов. Под действием прогиба мембраны от командного давления перемещается золотник (14), нажимая на кнопку микровыключателя (15). Электрическая цепь замыкается.

При падении оборотов ниже рабочих, командное давление уменьшается настолько, что золотник (12), под действием пружины (10) перемещается до упора во втулку (19). При этом поясок золотника (12) перекрывает отверстия (11), соединяющие полость под мембраной (13) со сливной полостью (вход в центробежный насос). Под действием пружины (17) золотник (14) перемещается до упора (18) и контакты микровыключателя размыкаются.

Работа сигнализатора предельных оборотов аналогична работе сигнализатора рабочих оборотов. При достижении предельных оборотов, электрическая цепь замыкается микровыключателем (20).

Для обеспечения периодической проверки срабатывания сигнализатора предельных оборотов без выхода двигателя на эти обороты, используется регулировка настройки сигнализатора колпачком (23).

При необходимости проверки работоспособности сигнализатора колпачок (23) отворачивается на $270^\circ \div 360^\circ$. При этом затяжки пружины (22) уменьшается, и обороты настройки снижаются до рабочих. Во время запуска, при выходе двигателя на рабочие обороты, сигнализатор предельных оборотов будет срабатывать. После выполнения указанных проверок колпачок (23) снова заворачивается до упора, который определяет нормальную настройку сигнализатора.

Клапан (32) стравливания воздуха, предназначен для удаления воздуха из полости командного давления перед запуском двигателя, после замены топливного регулятора или топливных коммуникаций, и после осмотра топливных фильтров топливного агрегата.

Удаление воздуха осуществляется путем прокачки топлива через агрегат, при работающих подкачивающих насосах, специальным приспособлением, утапливающим шарик клапана (32).

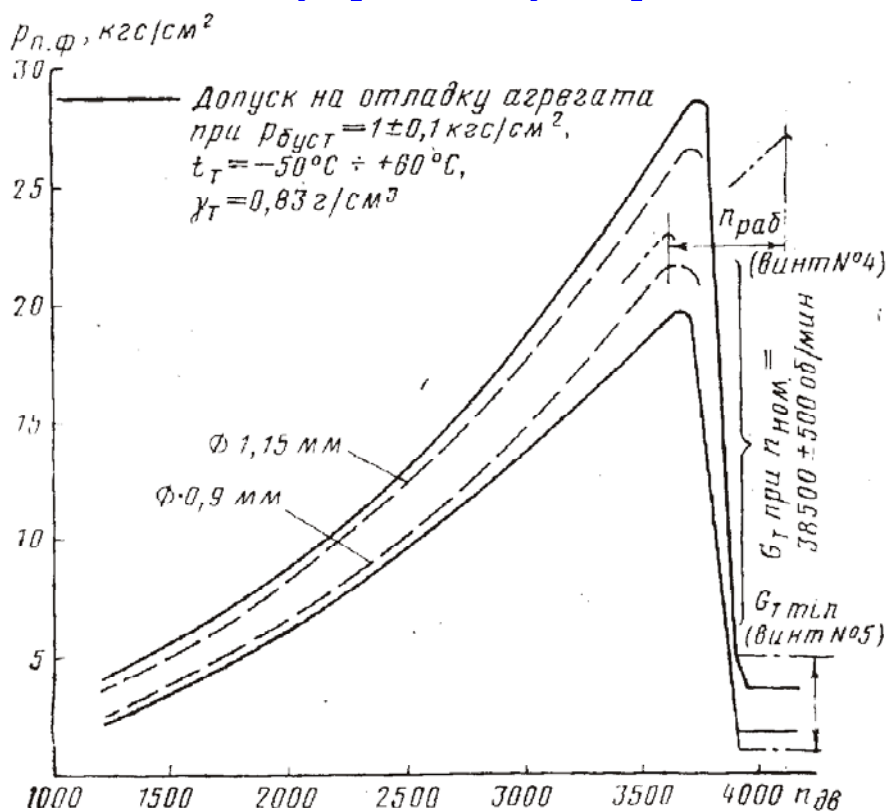
Пусковой топливный насос с электроприводом 726 – шестеренчатого типа. Предназначен для подачи топлива на пусковую и рабочие форсунки двигателя в процессе запуска. Привод осуществляется от электродвигателя. Ограничение величины давления топлива на выходе из насоса осуществляется редукционным клапаном.

Регулирование топливного насоса-регулятора НР-9В.

При отклонении параметров двигателя за пределы допусков в процессе эксплуатации допускается их подрегулирование.

О всех проведенных регулировках обязательно производить запись в формуляре двигателя и в паспорте агрегата, с указанием величины и направления поворота регулировочных элементов.

Регулирование запуска и рабочей частоты вращения двигателя.



Характеристики агрегата НР-9В.

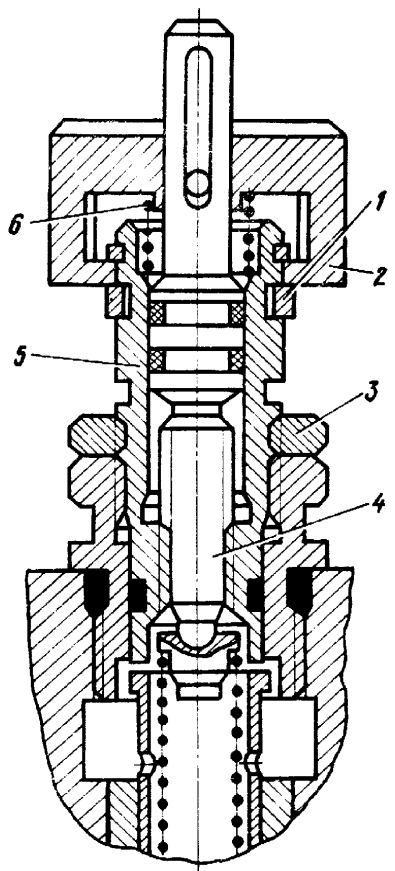
Если в процессе запуска происходит выключение двигателя по предельным оборотам, что может быть следствием большого расхода топлива в процессе запуска, необходимо заменить топливный жиклер насоса-регулятора на жиклер меньшего диаметра.

Запасные жиклеры $\Phi 0,9$ и $1,15 \text{ мм}$ прикладываются в одиночный комплект двигателя.

Замену жиклера производить в следующем порядке:

1. Расконтрить и вывернуть жиклер (5);
2. Установить жиклер меньшего диаметра с новым резиновым уплотнительным кольцом и законтрить;
3. Стравить воздух из топливной системы, после запуска двигателя, проверить отсутствие течи топлива из-под жиклера.

Регулировочные винты №4, 5. НР-9В.



- 1- Предохранительный хомутик,
- 2- Барашек,
- 3- Контргайка регулировочного винта,
- 4- Регулировочный винт №4,
- 5- Регулировочный винт №5,
- 6- Пружина.

Регулирование винтом №4 производится в следующих случаях:

1. Если при запуске двигатель не выходит на режим холостого хода через 20 секунд с момента нажатия на кнопку «Запуск» (не загорается лампочка «номинальные обороты» и самопроизвольно выключается, необходимо увеличить расход топлива заворачиванием винта №4 на $15^{\circ} \div 30^{\circ}$ за один прием.

Если при запуске загорается сигнальная лампочка «Предельные обороты» и двигатель самопроизвольно выключается (после останова горит лампочка «Предельные обороты»), необходимо уменьшить расход топлива, выдаваемый насосом-регулятором, путем выворачивания винта №4 на $15^{\circ} \div 30^{\circ}$ за один прием. Допустимый диапазон регулировки винтом №4 в пределах 90° на заворачивания или выворачивания от положения,

установленного поставщиком.

3. Регулировку винтом №4 выполняйте в следующей последовательности:

3.1 Расконтрите и снимите пломбу с предохранительного хомутика (1) и снимите этот хомутик.

3.2 Нажмите на барашек (2) и, преодолев усилие пружины (6), поверните его в сторону заворачивания или отворачивания винта №4 на требуемую величину, затем отпустите его, следя за тем, чтобы шлицы барашка (2) вошли в зацепление со шлицами регулировочного винта №5.

3.3 После этого поставьте предохранительный хомутик (1), законтрите его и опломбируйте.

Результаты регулировки проверьте на работающем двигателе.

На двигателях, начиная с №38709223800169, вместо топливного насоса-регулятора НР-9К устанавливается насос-регулятор НР-9В. Указанные топливные агрегаты взаимозаменяемые и имеют следующие отличия:

В насосе-регуляторе НР-9В аннулирован узел регулировочного винта №2, регулирования командного давления регулятора оборотов агрегата и узлы регулировочных винтов №4 и №5 выполнены отдельно.

Двигатели АИ-9В с топливными насосами –регуляторами НР-9В эксплуатировать с учетом следующих особенностей по регулировке винтом №5:

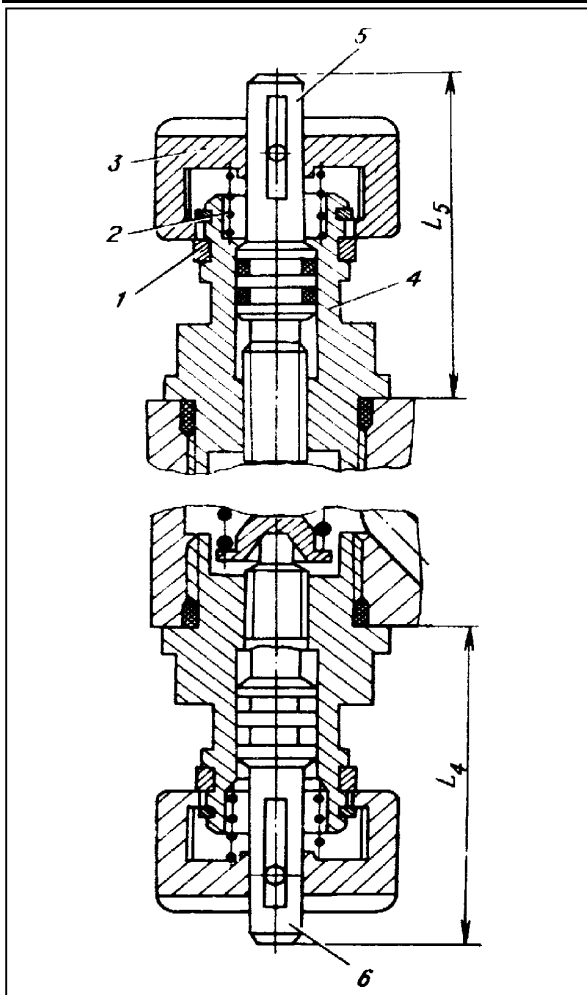
1. Регулирование минимального расхода топлива производится винтом №5 насоса-регулятора НР-9В в случае самопроизвольного выключения двигателя в момент прекращения отбора воздуха.

2. Регулирование винтом №5 производится в следующих случаях:

2.1 Если в момент прекращения отбора воздуха происходит отключение двигателя по предельным оборотам (загорается табло «Предельные обороты»), необходимо винт №5 повернуть по ходу часовой стрелки на 10° , не более, за один прием.

2.2 Если при выключении двигателя в момент отбора воздуха не загорается табло «Предельные обороты», необходимо винт №5 повернуть против хода часовой стрелки на 10° , не более, за один прием.

Допустимый диапазон регулировки винтом №5 в пределах 90° на заворачивание и отворачивание от положения, установленного Поставщиком.



Регулировку винтом №5 выполняйте в следующей последовательности:

1. Расконтрите и снимите предохранительный хомутик (1);
2. Нажмите на барашек (3) и, преодолевая усилие пружины (2), поверните его в нужном направлении на требуемую величину, затем отпустите его, следя за тем, чтобы шлицы барашка (3) вошли в зацепление со шлицами корпуса (4).

3. Установите на место предохранительный хомутик (1) и законтрите его контрольной проволокой.

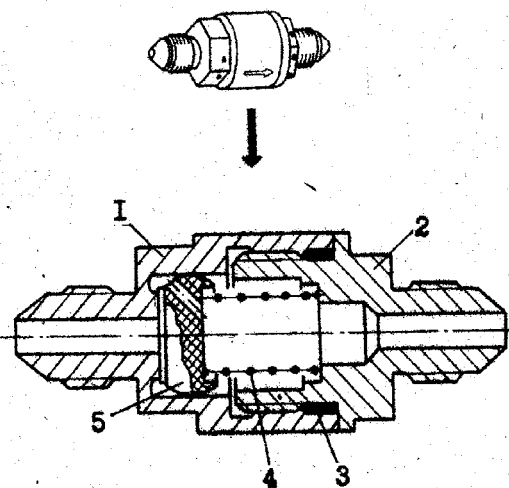
Результаты регулировки проверьте на работающем двигателе.

Примечание:

При неудовлетворительной отладке двигателя, регулировочные винты №4 и №5 насоса-регулятора, верните в исходное положение (винт №4 до размера L_4 , Винт №5 до размера L_5 , указанных в паспорте агрегата) и повторите отладку двигателя. Размеры L_5 и L_4 измеряются штангенциркулем.

- 1- Предохранительный хомутик,
- 2- барашек,
- 3- Контр гайка регулировочного винта,
- 4- Регулировочный винт №4, 5- Регулировочный винт №5,
- 6- Пружина.

Клапан обратный- предназначен для перекрытия трубопровода при обратном токе топлива.



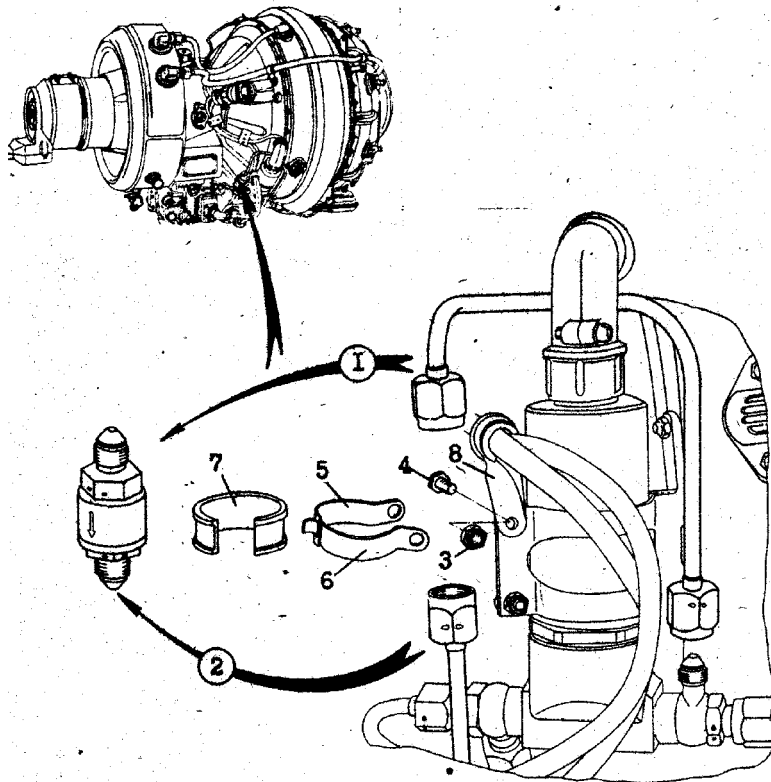
- 1- Корпус клапана, 2- Крышка, 3- Кольцо уплотнительное резиновое, 4- Пружина, 5- Клапан.

Основные технические данные клапана обратного.

1. Давление начала открытия клапана $\dots 0,3 \pm 0,1 \text{ кгс/см}^2$.
2. Утечки через клапан при обратном токе топлива (при давлении топлива $3,5^{+0,5} \text{ кг/см}^2$), не более $\dots 5 \text{ см}^3/\text{мин}$.
3. Проходное сечение 4мм.
4. Масса 0,07кг.

Под действием давления топлива, подводимого к штуцеру корпуса клапана 1, клапан 5 преодолевает усилие пружины 4 и смещается, открывая доступ топливу в магистраль через канал в клапане и штуцер крышки 2.

Замена обратного клапана.



- 1- Подвод топлива к клапану обратному,
- 2- Отвод топлива от клапана обратного,
- 3- Гайка самоконтрящаяся,
- 4- Болт,
- 5- Скоба нижняя,

1. Расконтрите и отсоедините трубопровод 1 от штуцера электромагнитного клапана подачи топлива и снимите его.
 2. Расконтрите и отсоедините трубопровод 2 отвода топлива от клапана.
 3. Отверните самоконтрящуюся гайку 3, придерживая ключом болт 4.
 4. Снимите болт 4 и клапан вместе со скобами 5 и 6, и уплотнительной втулкой 7.
 5. Снимите с клапана скобу нижнюю 5, скобу верхнюю 6 и уплотнительную втулку 7.
 6. Поставьте заглушки на штуцера клапана и протрите наружные поверхности корпуса чистой салфеткой.
 7. Произведите монтаж клапана в порядке обратном снятию.
- Примечание! Установку клапана производите так, чтобы стрелка в корпусе клапана совпадала с направлением потока топлива в магистрали.
8. Произведите ложный запуск, убедитесь в отсутствии течей топлива, проверьте работу двигателя при запуске и на режимной работе.

Электрическая система запуска и контроля работы двигателя.

Двигатель оснащен агрегатами, которые совместно с аппаратурой автоматики запуска и аппаратурой генераторного режима, устанавливаемой на вертолете (самолете), обеспечивает запуск и работу двигателя на всех режимах, а также контроль работы двигателя.

Электросистема запуска обеспечивает:

1. Запуск двигателя.
2. Ложный запуск двигателя.
3. Холодную прокрутку двигателя.
4. Прекращение запуска и останов двигателя.
5. Работу стартера – генератора в генераторном режиме на борсеть.

Агрегаты системы запуска подразделяются на агрегаты, устанавливаемые непосредственно на двигателе, и агрегаты, устанавливаемые на вертолете (самолете).

Запуск двигателя.

Перед запуском двигателя необходимо включить автоматы защиты сети (АЗС), подключить питание постоянного тока, переключатель (8) запуска поставить в положение «Запуск», нажать и через 1÷2 сек отпустить кнопку (4) «Запуск».

При этом подается сигнал на обмотку реле P_1 , которое включается и самоблокируется через контакты реле (6), реле (22), кнопку (7) «Останов двигателя», контакты концевого выключателя шайбы А программного механизма У1. Через контакты реле P_1 включается реле P_2 , контактор (26), сигнальная лампа (2) работы АПД и моторное реле программного механизма У1.

1. Через 1,5 секунды переключаются контакты концевого выключателя шайбы 0, через замкнувшиеся контакты концевого выключателя осуществляется управление продолжительностью работы мотора М, длительность работы – 30 секунд.

2. Через 3 секунды переключаются контакты концевых выключателей шайб Д и Е. При переключении контактов концевого выключателя шайбы Д, питание подается на включение контактора (19), с контакта В которого питание подается на включение реле максимальных оборотов (РМО). При этом через пусковое сопротивление (24) питание подается на стартер-генератор (43), который осуществляет раскрутку ротора двигателя. При включении РМО срабатывает реле (27), с реле (22) снимается питание. Блокировка выключения реле P_1 идет через контакты реле (27). Реле РМО удерживается во включенном состоянии серийным витком. Одновременно при переключении контактов концевого выключателя шайбы Д, питание поступает на обмотку реле P_4 , через контакты которого питание подается на реле (15). При этом подается питание на электромагнитный клапан (38) пускового топлива и через контакты контактора (46) на электромеханизм (39) пускового топливного насоса.

При переключении контактов концевого переключателя шайбы Е, срабатывает реле P_5 , при этом питание подается на катушку зажигания (42). На свечу (41) подается высокое напряжение. Происходит воспламенение пускового топлива.

3. Через секунду после срабатывания концевых выключателей, шайб Д и Е (на 4 секунде), срабатывает концевой выключатель шайбы Б. При этом подается питание на реле P_3 , которое самоблокируется. Через его контакты питание подается на клапан останова (40) (рабочего топлива), электромагнитный клапан (37) подачи топлива при запуске. На рабочие форсунки поступает топливо, которое воспламеняется от факела воспламенителя.

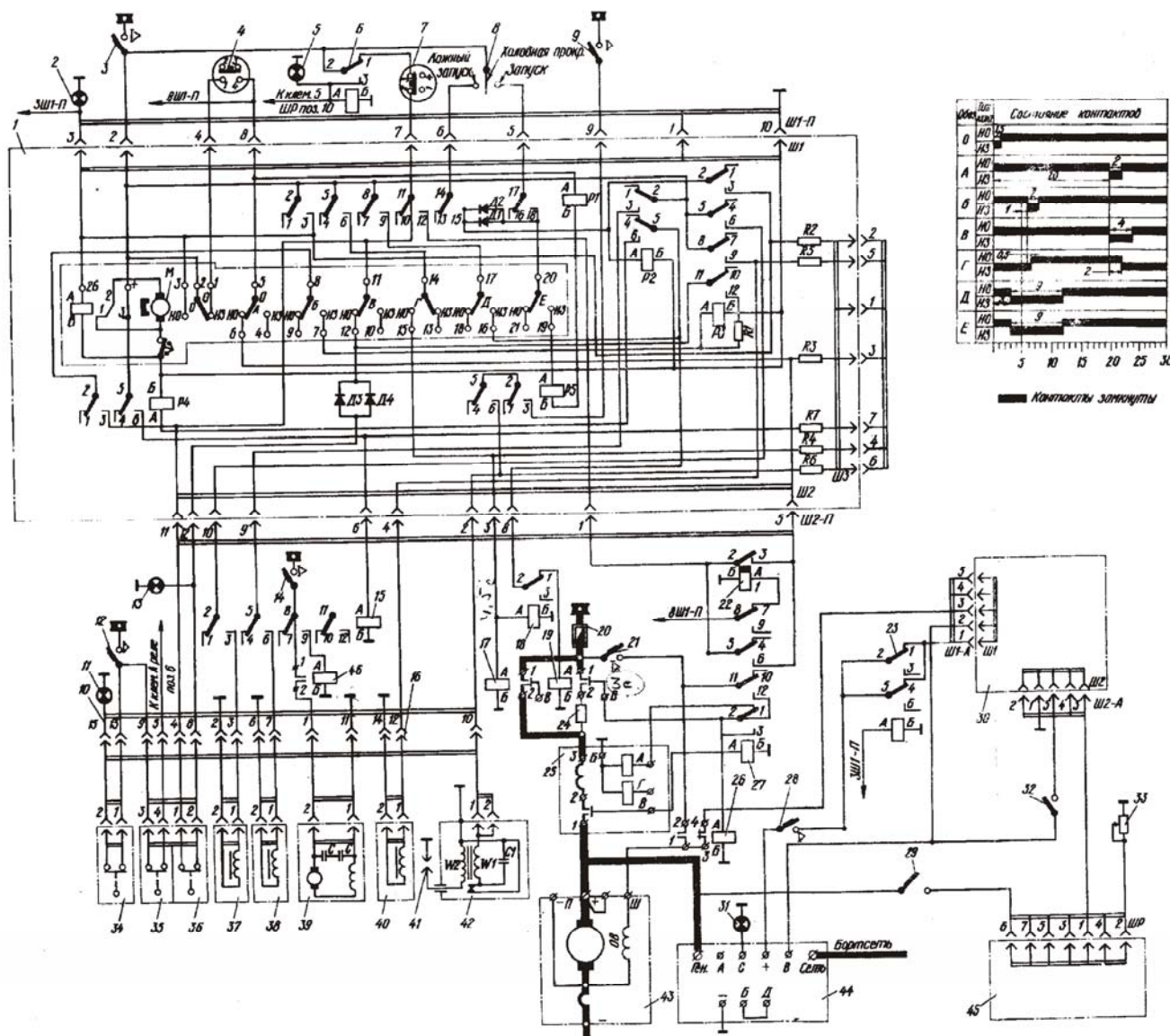
4. Через 0,5 секунды после срабатывания концевого выключателя шайбы Б, срабатывает концевой выключатель шайбы Г. При этом подается питание на включение контактора (17). При его включении, питание на стартер-генератор (43) подается, минуя пусковое сопротивление. Одновременно снимается контактором (18) питание с контактора (19).

Процесс запуска можно разделить на три этапа:

1. Раскрутка ротора двигателя от стартера-генератора.
2. Раскрутка двигателя за счет мощности стартера-генератора и за счет мощности турбины.
3. Раскрутка ротора двигателя до выхода его на номинальные обороты за счет мощности турбины.

5. Через 12 секунд переключаются контакты концевых переключателей шайб Д и Е. При переключении контактов шайбы Е снимается питание с реле P_5 , а следовательно, и с катушки зажигания (42). При переключении контактов шайбы Д снимается питание с реле P_4 , а следовательно с реле (15). Снимается питание с электромагнитного клапана (38) пускового топлива, электромеханизма (39) пускового топливного насоса, электромагнитного клапана (37) подачи топлива при запуске. Работа воспламенителя прекращается.

Принципиальная электросхема запуска и контроля работы двигателя.



1- Автоматическая панель запуска (АПД), 2- Сигнальная лампа работы АПД, 3- Автомат защиты цепей АПД, 4- кнопка «Запуск», 5- Сигнальная лампа останова двигателя по предельным оборотам ротора, 6- Реле останова двигателя по предельным оборотам ротора. 7- Кнопка «Останов двигателя», 8- Переключатель запуска, 9- Автомат защиты цепи катушки зажигания, 10- Штепсельный разъем-розетка, 11- сигнальная лампа номинального давления масла, 12- Автомат защиты цепей сигнализации, 13- сигнальная лампа номинальных оборотов, 14-Автомат защиты цепи электродвигателя пускового топливного насоса, 15- Реле агрегатов запуска, 16- Штепсельный разъем-вилка, 17- Основной контактор питания стартера-генератора, 18- Контактор, 19- Контактор пускового сопротивления, 20- Инерционный предохранитель, 21- Автомат защиты цепи обмотки возбуждения, 22- Реле выдержки времени, 23- Реле блокировки включения ДМР, 24- Пусковое сопротивление, 25- Реле максимальных оборотов, 26- Контактор переключения обмотки возбуждения, 27- Реле отключения агрегатов запуска, 28- Автомат защиты цепи включения ДМР, 29- Автомат защиты цепи обмотки возбуждения, 30- Автомат защиты электросети от перенапряжения, 31- Сигнальная лампа «Генератор включен», 32- Выключатель ДМР, 33- Выносное сопротивление, 34- Сигнализатор давления масла, 35- Сигнализатор предельных оборотов двигателя, 36- Сигнализатор номинальных оборотов двигателя, 37- Электромагнитный клапан подачи топлива при запуске, 38- Электромагнитный клапан пускового топлива, 39- Электромеханизм пускового топливного насоса, 40- Клапан останова (Рабочего топлива), 41- Свеча зажигания, 42- Катушка зажигания, 43- Стартер-генератор, 44- Комплексный аппарат ДМР, 45- Регулятор напряжения РН, 46- Контактор включения пускового топливного насоса.

С ростом оборотов ротора двигателя снижается сила тока, потребляемая стартером-генератором, и при токе 50÷70А (что происходит при частоте вращения ротора двигателя 17000÷25000 об/мин) происходит автоматическое отключение стартера-генератора (43) от бортсети с помощью реле (25) максимальных оборотов РМО-16.

При этом снимается питание с реле (27), которое разрывает цепь самоблокировки реле Р1, и контактор подключает обмотку возбуждения стартера-генератора к регулятору напряжения (45). Программный механизм дорабатывает циклограмму.

6. Если в течении 20 секунд реле максимальных оборотов не отключает стартер-генератор от бортсети, то переключаются контакты концевого выключателя шайбы А, в результате чего разорвется цепь блокировки реле Р1 и контактор (17) обесточится. В результате стартер-генератор будет отключен от бортсети. Если в течении 20 секунд двигатель не достигнет номинальных оборотов, то цепь самоблокировки реле Р3 разрывается. Реле Р3 отключается и снимает питание с клапана останова (40) (рабочего топлива). Двигатель останавливается.

Ложный запуск.

При проведении ложного запуска переключатель (8) поставить в положение «Ложный запуск». Ложный запуск происходит аналогично запуску двигателя, но зажигание двигателя не включается. Агрегаты системы запуска отключаются программным механизмом по времени. Длительность ложного запуска по времени по циклограмме – 20 секунд.

Холодная прокрутка.

При проведении холодной прокрутки переключатель (8) поставить в положение «Холодная прокрутка». В отличии от запуска, холодная прокрутка производится без включения зажигания и подачи пускового и рабочего топлива. Длительность холодной прокрутки по циклограмме – 20 секунд.

Останов двигателя.

На запуске и режимной работе останов двигателя осуществляется нажатием на кнопку (7). При нажатии на кнопку останова, перекрывается цепь включения реле Р1 и реле Р3, в результате чего отключаются все агрегаты системы запуска двигателя и клапан (40) останова двигателя. Двигатель останавливается.

Кроме этого двигатель имеет аварийный останов по предельным оборотам.

При достижении ротором двигателя предельных оборотов, замыкаются контакты сигнализатора (35) предельных оборотов, питание подается на сигнальную лампу (5) останова и на включение реле (6) останова. Реле (6) включается и разрывает цепь самоблокировки реле Р3. Реле Р3 отключается и снимает питание с клапана (40) останова двигателя. Двигатель останавливается. Лампа сигнализации останова двигателя горит, так как реле (6) самоблокируется. Для запуска двигателя необходимо выключить и включить питание бортсети.

Генераторный режим работы.

По окончании цикла «Запуск двигателя» стартер-генератор (43) переходит в генераторный режим работы. Включение стартера-генератора на бортсеть осуществляется при помощи комплексного аппарата ДМР-200Д (44), в тот момент, когда напряжение генератора превысит напряжение бортсети, если выключатель (32) включен и снято питание с обмотки реле (23). Регулятор (45) напряжения (РН-120У) поддерживает напряжение на клеммах стартера-генератора постоянным.

Выносным сопротивлением (ВС-25ТВ) (33) уровень напряжения стартера-генератора регулируется в пределах ±10%.

Для защиты электросети от перенапряжения применяется автомат АЗП (30).

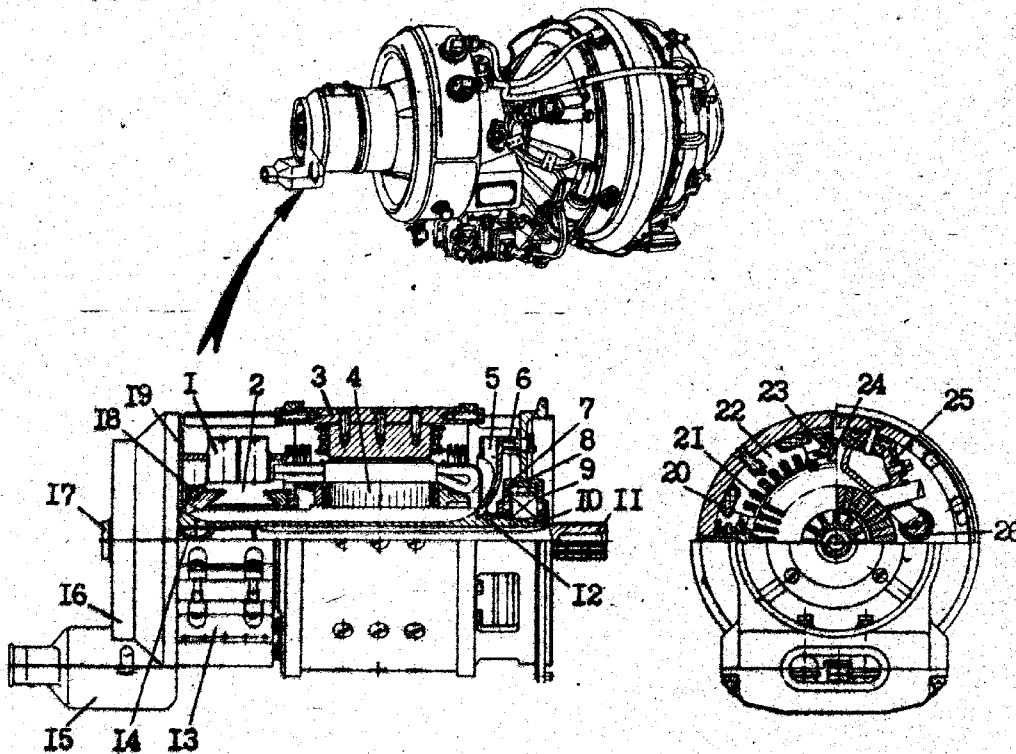
На двигателе установлены: стартер-генератор, катушка, свеча, электромагнитный клапан пускового топлива, клапан останова (рабочего топлива) (установлен на топливном насосе-регуляторе), электромагнитный клапан подачи топлива при запуске, сигнализатор давления масла, сигнализатор номинальных оборотов двигателя (установлен на топливном насосе-регуляторе), сигнализатор предельных оборотов двигателя (установлен на топливном насосе-регуляторе), электродвигатель (установлен на пусковом топливном насосе).

На вертолете устанавливаются: автоматическая панель запуска двигателя (АПД), комплексный аппарат ДМР, регулятор напряжения (РН), автомат защиты электросети от напряжения (АЗП), выносное сопротивление (ВС), реле минимальных оборотов (РМО), коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура (переключатели, реле, АЗС, сигнальные лампы).

Стартер-генератор СТГ-3 II Серии.

Стартер-генератор Стг-3 II серии работает в стартерном и генераторном режимах, при запуске и на режимной работе двигателя и предназначен:

1. В стартерном режиме для раскрутки ротора двигателя при запуске до частоты вращения, достаточной для самостоятельного выхода двигателя на режим холостого хода, а также для раскрутки ротора двигателя при проведении холодной прокрутки и ложного запуска.
2. В генераторном режиме для питания бортсети вертолета (самолета) постоянным током.



1- Щетка, 2- Коллектор, 3- Корпус, 4- Якорь, 5- Вентилятор, 6- Грузик, 7- Фланец, 8- Щит со стороны привода, 9- Фланец, 10- Гайка, 11- Гибкий вал, 12- Полный вал, 13- Защитная лента, 14- Шпонка, 15- Крышка, 16- Щит со стороны коллектора, 17- Фланец, 18- Грузик, 19- Соединение междущеточное, 20- Обмотка возбуждения, 21- Компенсационная обмотка, 22- Основной полюс, 23- Обмотка дополнительного полюса, 24- дополнительный полюс, 25- Щеткодержатель, 26- Пружина.

Стартер-генератор СТГ-3 II серии установлен на переднем фланце корпуса приводов и крепится к нему с помощью шпилек и прижимного кольца. Подвод питания к стартеру-генератору осуществляется с помощью клемной коробки.

Система питания стартера-генератора двухпроводная. В рабочем состоянии стартер-генератор расположен горизонтально.

Стартер-генератор СТГ-3 II серии – постоянного тока, параллельного возбуждения, теплостойкого исполнения. Конструктивно стартер-генератор выполнен полузакрытого типа, в щитах имеются окна для выхода охлаждающего воздуха. На якоре со стороны привода установлен вентилятор 5 для работы на земле без продува. Включение стартера-генератора в сеть осуществляется в соответствии с вертолетной (самолетной) электрической системой.

Основные технические данные СТГ-3 II серии.

1. Стартовый режим:

- напряжение питания 27±10%.
- номинальный крутящий момент 1,5 кгм.
- частота вращения выходного вала при отключении 3500÷5000 об/мин.
- потребляемый ток (не более) 310 А.
- режим работы- три последовательных запуска с перерывами не менее 1 минуты или ложного запуска, холодной прокрутки и запуска, с перерывами не менее 1 минуты. После 3 запусков полное охлаждение.

2. Генераторный режим:

- номинальное напряжение 27±В.
- отдаваемый ток (не более) 100А.
- мощность при напряжении 30В 3 кВт.
- диапазон изменения частоты вращения якоря 6250÷11250 об/мин.

Стартер – генератор состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса 3 с обмотками 20, 21,23, якоря 4, коллекторного щита 16, щита со стороны привода 8, защитной ленты 13, щеткодержателя 26, щеток 1.

Корпус выполнен в виде полого цилиндра, к которому винтами крепится основание 22 и дополнительные 24 полюса с обмотками 20,21,23. Основные полюса собираются из листков электротехнической стали, дополнительные полюса- цельные и выполнены также из электротехнической стали. На основных полюсах установлены катушки 20 обмотки возбуждения. Обмотка возбуждения выполнена из круглого провода. В пазы основных полюсов заложена компенсационная обмотка 21.

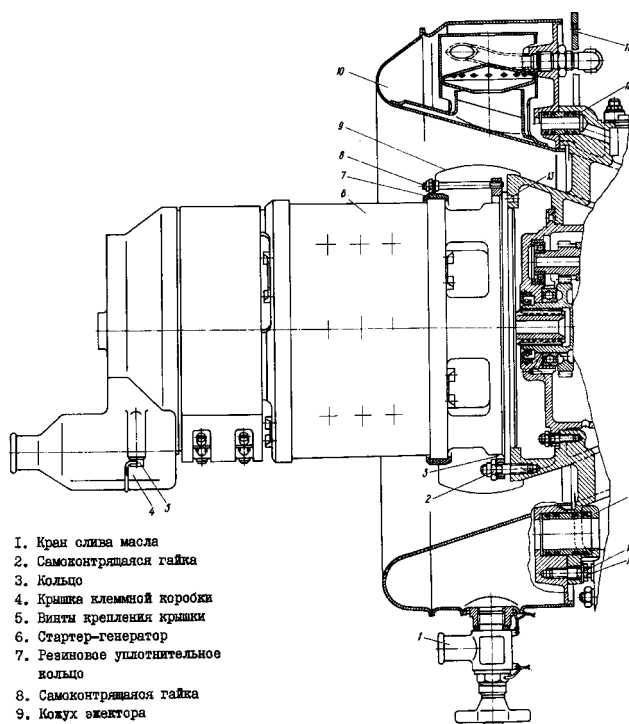
Якорь состоит из пакета штампованных листов электротехнической стали, коллектора, обмотки, бандажного кольца, колпака и вентилятора. Передача крутящего момента от вала якоря к двигателю осуществляется через шлицевое соединение. Якорь в стартере-генераторе устанавливается на двух подшипниках. Щит коллекторный 16 крепится к корпусу винтами. Для отладки стартер-генератора допускается некоторый поворот щита относительно корпуса, для этого отверстия под болты выполнены овальными. На внутренней поверхности щита размещены четыре коробчатых щеткодержателя 25 реактивного типа. Щеткодержатели отпрессованы прессматериалом и имеют каждый по два гнезда для установки щеток. Комплект щеток на один щеткодержатель представляет собой две отдельные щетки, соединенные посредством щеточных канатиков общей контактной пластиной. Прижатие щетки к поверхности коллектора осуществляется спиральными пружинами 26. Усилие нажатия пружин на щетку составляет 550÷685 гр. Щеткодержатели имеют полочки с двумя резьбовыми отверстиями для крепления щеток, междущеточных соединений и концов обмоток согласно электрической схеме.

Ребра щита 16 образуют ступицу, в которой расположено гнездо подшипника с запрессованной в нее втулкой. Панель крепится на щите винтами и является ответной частью клемной коробки. Панель закрывается крышкой 15. Щит со стороны привода крепится к корпусу 3 при помощи болтов и имеет фланец для установки стартер-генератора на двигателе. Защитная лента 13 служит для прикрытия окон в коллекторном щите 16. Защитная лента стягивается с помощью болтов и валиков.

Работа.

При запуске двигателя стартер-генератор работает в стартерном режиме. При подаче к стартеру-генератору постоянного тока напряжением 30В, якорь стартера-генератора приводится во вращение и раскручивает ротор двигателя до частоты вращения 34800÷35800 об/мин. По окончании цикла «Запуск двигателя», стартер-генератор переходит в генераторный режим работы. Включение стартера-генератора на бортовую сеть осуществляется при помощи комплексного аппарата ДМР-20Д в тот момент, когда напряжение генератора превысит напряжение бортовой сети. Напряжение на клеммах стартера-генератора поддерживается постоянным и регулируется в пределах ±10%. Охлаждение стартера – генератора при работе в генераторном режиме принудительное и осуществляется путем продува его потоком воздуха. При работе в стартерном режиме, стартер-генератор охлаждается при помощи вентилятора и эжекторного устройства, установленных со стороны привода.

Замена стартера-генератора.



1. Кран слива масла
2. Самоконтрящаяся гайка
3. Кольцо
4. Крышка клемной коробки
5. Винты крепления крышки
6. Стартер-генератор
7. Резиновое уплотнительное кольцо
8. Самоконтрящаяся гайка
9. Кожух эжектора
10. Маслобак
11. Табелажная серьга
12. Передусная втулка
13. Фиксирующий штырь
14. Передусная втулка
15. Плоская шайба
16. Самоконтрящаяся гайка

Для замены стартера-генератора необходимо:

- 1- Расконтрить и отвернуть винты 5 и снять крышку 4 клемной коробки,
- 2- Отсоединить электропроводку от стартера-генератора,
- 3- Отвернуть четыре самоконтрящиеся гайки 8 крепления кожуха эжектора 9 и снять шайбы,
- 4- Снять резиновое уплотнительное кольцо 7 эжектора,
- 5- Снять кожух эжектора 9,
- 6- Отвернуть 12 самоконтрящихся гаек 2 крепления стартера-генератора и снять кольцо 3,
- 7- Снять стартер-генератор 6,
- 8- Установку стартера-генератора производить в обратной последовательности, при этом фиксирующий штырь 13 стартера-генератора должен совпадать с отверстием в корпусе приводов. После установки стартера-генератора проверить его работу запуском двигателя.

Эксплуатация и хранение.

1. Разъем защитной ленты располагать по ребрам щита.
2. После подсоединения подводящих проводов винты, крепящие крышку на клемной панели, законтрить контровочной проволокой.
3. При замене отдельных щеток или всего комплекта щеток, указывать в паспорте число наработки и фактическую высоту снятых щеток.

4. Измерять высоту щеток (измерение высоты щеток производить со стороны наибольшей плоскости).

Минимальная высота щеток, установленных в стартере-генераторе при выпуске с предприятия изготовителя Н=29,5мм.

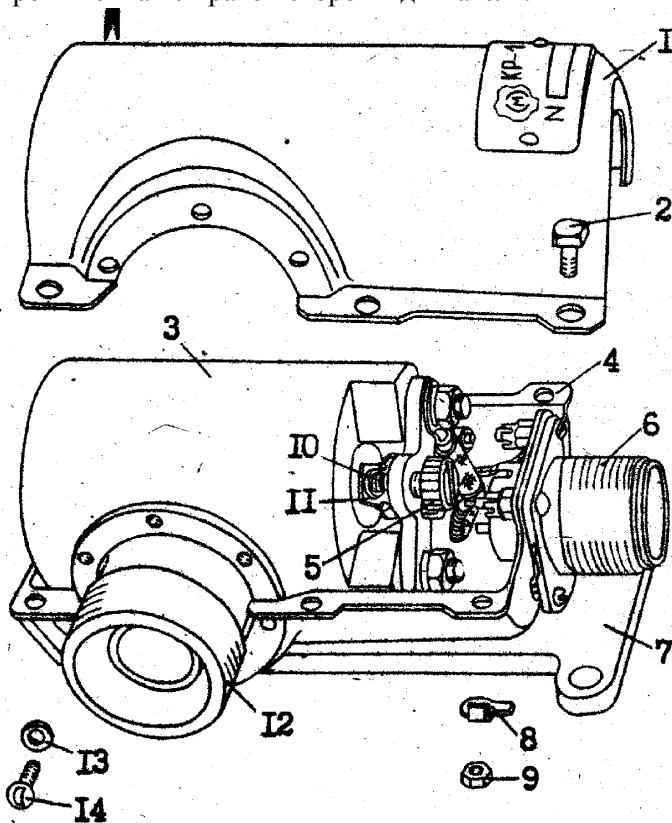
Критическая высота (высота при которой дальнейшая эксплуатация стартера-генератора невозможна) Н=17мм.

Для предотвращения зависания щеток необходимо учитывать интенсивность износа щеток за предыдущий период эксплуатации и оставлять в стартере-генераторе щетки такой высоты, чтобы их хватило на время эксплуатации до проведения следующих регламентных работ. При установке новых щеток последние должны быть притерты и шлифованы.

5. Перед монтажом стартера-генератора на объекте, снять защитную ленту и проверить положение щеток и расположение концов щеточных пружин, которые должны находиться в пазах щеток. В случае выпадения щеток из обойм щеткодержателей или соскальзывания конца пружин из пазов щеток, установить их на свои места. Поставить защитную ленту, законтрить ее винты контровочной проволокой. После проверки щеточно-коллекторного узла до момента монтажа стартера-генератора на объекте, не допускать резких бросков его и ударов.

Катушка зажигания КР-12СИ.

Пусковая катушка зажигания КР-12СИ предназначена для преобразования напряжения постоянного тока $27 \pm 10\%$ вольт в высокое пульсирующее напряжение, порядка $12000 \div 15000$ вольт, которое подается на свечу. Катушка зажигания работает совместно с одной свечой и высоковольтным шлангом. Система питания катушки зажигания выполнена по однопроводной схеме. Провод питания к катушке зажигания осуществляется с помощью штепсельного разъема от электрической проводки двигателя. Управление работой катушки зажигания осуществляется автоматической панелью запуска двигателя. Катушка зажигания установлена на двух кронштейнах с правой стороны двигателя.



1- Крышка, 2- Винт, 3- Индукционная катушка, 4- Корпус
5- Регулировочный винт, 6- Штепсельный разъем, 7-
Основание, 8- Пластинчатый замок, 9- Гайка, 10-
Неподвижный контакт, 11- Подвижный контакт, 12-
Штуцер вывода высокого напряжения, 13- Шайба, 14-
Винт.

Катушка зажигания состоит из следующих узлов и деталей: крышки 1, корпуса 4, индукционной катушки 3, штепсельного разъема 6 и штуцера вывода высокого напряжения 12, закрепленного на корпусе. К корпусу 4 приклепано основание 7, с помощью которого катушка зажигания крепится на двигателе. Индукционная катушка состоит из следующих основных частей: корпуса, первичной обмотки, конденсатора, прерывателя, сердечника.

Первичная обмотка намотана проводом диаметром 0,69 мм (по изоляции) и имеет $302 \div 310$ витков. Вторичная обмотка намотана проводом диаметром 0,072 мм (по изоляции) и содержит $13000 \div 14000$ витков.

Конденсатор помещен во вторичной обмотке имеет емкость порядка $0,35 \div 0,5$ мкф. Обе обмотки и конденсатор помещены в корпусе, выполненном из пресспорошка. В корпусе армированы шпильки, предназначенные для монтажа механизма прерывателя.

Электрический конденсатор включен параллельно контактам прерывателя.

Основные технические данные.

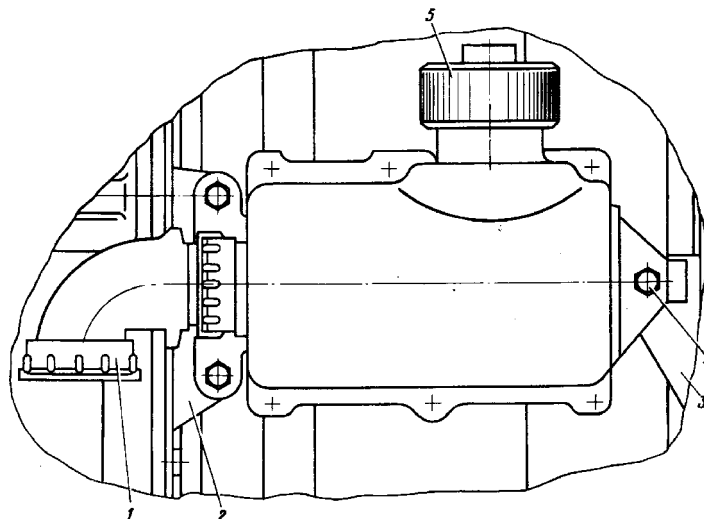
Тип	Высоковольтная, индукционная.
Род тока	Постоянный.
Система питания	Однопроводная.
Потребляемый ток первичной обмотки	$2,3 \div 2,5$ А.
Напряжение питания первичной обмотки	$18 \div 32$ В.

При подаче питания, первичная обмотка катушки зажигания подключается к источнику постоянного тока (аккумуляторной батареи) и по ней начинает протекать ток, нарастая по величине и создавая вокруг первичной обмотки магнитное поле. При достижении определенной напряженности магнитного поля, якорь, преодолевая усилие сопротивления пружины, притягивается к торцу сердечника катушки. Контакты прерывателя катушки размыкаются, разрывая первичную цепь питания катушки. Магнитный поток исчезает, сердечник размагничивается и пружина якоря своей упругостью возвращается в исходное положение, при этом контакты прерывателя снова замыкаются. Описанный процесс повторяется вновь.

Быстрое исчезновение магнитного потока при размыкании контактов прерывателя индуцирует во вторичной обмотке катушки электродвижущую силу (ЭДС), благодаря чему на электродах свечи создается высокое напряжение, достаточное для пробоя, искрового промежутка и образования искры, воспламеняющей топливно-воздушную смесь.

Замена катушки зажигания.

Катушка зажигания установлена с правой стороны корпуса компрессора на двух кронштейнах.



1- Штепсельный разъем, 2- Кронштейн, 3- Кронштейн, 4- Гайка крепления катушки зажигания, 5- Штепсельный разъем.

Для замены катушки зажигания необходимо:

1. Разъединить штепсельные разъемы подводящей (1) и отводящей (5) электропроводки.
2. Отвернуть три гайки (4) с болтов крепления катушки к кронштейнам (2), (3) и снять катушку.
3. Установить катушку в порядке, обратном снятию, и проверить ее работу при запуске двигателя.

Заметки по эксплуатации и хранению.

Через каждые 200 ± 10 моточасов работы на изделиях ГТД-5 и ЗФ и 100 ± 10 моточасов работы на остальных изделиях, снимите крышку и осмотрите контакты. При наличии подгара и перекоса металла зачистите контакты напильником. Контакты зачищайте осторожно, не допуская чрезмерного съема материала контактов и не заваливая кромок контактов. Чрезмерный съем материала контактов приводит к снижению срока их службы.

После зачистки протрите контакты чистой, стиральной плотной тканью (бязью) ГОСТ 11680-76, слегка пропитанной в чистом спирте ГОСТ 18300-72, и проверьте ток первичной обмотки катушки.

При отклонении величины тока от значений, указанных в разделе 1. паспорта, произведите подрегулировку при помощи контактного винта (При заворачивании контактного винта сила тока в первичной обмотке катушки увеличивается, при отворачивании – уменьшается.).

При отсутствии подгара и перекоса материала, протрите контакты чистой стиральной плотной тканью (бязью), слегка пропитанной в чистом спирте, и проверьте ток в первичной обмотке катушки. При отклонении величины тока от значений, указанных в разделе 1. паспорта, произведите подрегулировку, как указано выше.

Примечание! Данные замера фактического тока запишите в таблицу результатов проверки раздела 1. паспорта.

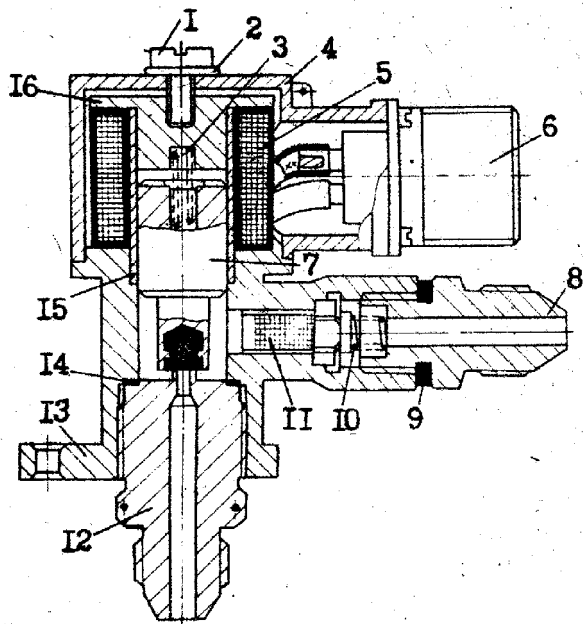
Установите на место крышку, заверните и законтрите крепежные винты.

Не допускайте попадания масла, керосина и бензина на контакты.

При температуре $60 \div 80^\circ\text{C}$ допускается не более 10 включений, после чего делается перерыв, достаточный для охлаждения катушки до температуры окружающей среды.

Электромагнитный клапан пускового топлива.

Электромагнитный клапан пускового топлива предназначен для дистанционного управления подачей пускового топлива к пусковой форсунке при проведении запуска и ложного запуска двигателя.



1- Винт, 2- Шайба, 3- Пружина якоря, 4- Кожух
5- Обмотка, 6- Штепсельный разъем, 7-
Подвижный якорь, 8- Штуцер подвода топлива,
9- Кольцо уплотнительное, 10- Пружина
фильтра, 11- Фильтр, 12- Штуцер отвода
топлива, 13- Корпус, 14- Прокладка, 15- Втулка
16- Неподвижный полюс.

Электромагнитный клапан пускового топлива установлен с правой стороны двигателя на корпусе приводов.

Система питания электромагнитного клапана пускового топлива двухпроводная. Подвод питания к клапану пускового топлива осуществляется с помощью штепсельного разъема от электрической проводки двигателя. Управление работой электромагнитного клапана пускового топлива осуществляется автоматической панелью запуска двигателя. Электромагнитный клапан пускового топлива состоит из: корпуса 13, штуцера подвода топлива 8, штуцера отвода топлива 12, обмотки 5, подвижного якоря 7, неподвижного полюса 16, который припаян с помощью латунной втулки 15 к корпусу клапана, кожуха 4, штепсельного разъема (колодки) 6. В штуцере подвода топлива в клапан установлен фильтр 11, предохраняющий внутреннюю полость от попадания механических частиц, во избежание заклинивания подвижного якоря 7 при перемещениях в процессе его работы. В подвижном якоря 7, со стороны рабочего торца завулканизирована резина, поверхностью которой перекрывается выходной канал при обесточенном состоянии электромагнитного клапана.

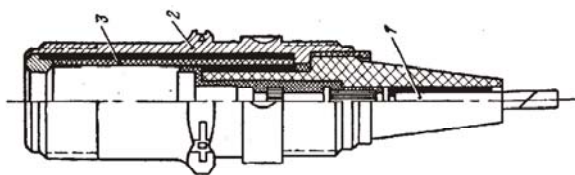
Основные технические данные.

Тип	электромагнитный.
Род тока	постоянный.
Система питания	двухпроводная.
Потребляемый ток при напряжении 24В(не более).....	2,5А.
Напряжение питания	16÷27В.
Герметичность	10 кг/см ² – топливо; 5 кг/см ² – воздух.
Пропускная способность при давлении на входе 2,5 кгс/см ² (не менее).....	140 л/час.
Режим работы	повторно-кратковременный, состоящий из пяти включений продолжительностью по 9 сек.с перерывами между включениями не менее 1минуты.После пяти включений перерыв до полного охлаждения.

В процессе запуска или ложного запуска топливо от пускового насоса через штуцер 8 и фильтр 11 поступает во внутреннюю полость клапана. В обесточенном состоянии электромагнитного клапана подвижный якорь 7 под действием пружины 3 прижимается рабочим торцом к седлу, перекрывая выход топлива из клапана. При подаче напряжения питания на обмотку электромагнита, выдаваемого автоматической панелью двигателя в процессе запуска или ложного запуска по времени, подвижный якорь 7 перемещается, преодолевая усилие пружины 3, и соединяет внутреннюю полость клапана с выходом, обеспечивая проход топлива к пусковой форсунке. При снятии питания подвижный якорь возвращается в исходное положение.

Свеча СД-55АНМ.

Свеча зажигания СД-55АНМ - неразборная, экранированная, предназначена для воспламенения топливной смеси в запальнике камеры сгорания при помощи искрового разряда высокого напряжения.



1- Сердечник, 2- Корпус-экран, 3- Керамическая трубка.

Основные технические данные свечи СД-55АНМ:

1. Свеча СД-55АНМ питается от высоковольтной катушки.
2. Свеча должна быть электропрочной и выдерживать напряжение 11,5 кВ эффективных .
3. Усилие накручивания свечи при установке ее на воспламенитель не более 3кг.м.

Термометр термоэлектрический ТСТ-282С.

Термометр термоэлектрический ТСТ-282С основаны на принципе измерения электродвижущей силы, возникающей при нагреве термопары. Величина термоэлектродвижущей силы отсчитывается по шкале измерителя, отградуированной непосредственно в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$). Показания измерителя соответствуют температуре измеряемой среды только в случае отнесения свободных концов термопары посредством компенсационных проводов в зону небольших температурных колебаний от $+50^{\circ}\text{C}$ до -60°C т.е. в зону измерителя.

- Диапазон измерения $0 \div 900^{\circ}\text{C}$.
- Рабочий диапазон (длительный) $600^{\circ}\text{C} \div 800^{\circ}\text{C}$.
- Погрешность измерения в рабочем диапазоне $\pm 20^{\circ}\text{C}$ при $t_{\text{H}} = +20 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ при $t_{\text{H}} = +50 \pm 3^{\circ}\text{C}$.
 $\pm 40^{\circ}\text{C}$ при $t_{\text{H}} = +60 \pm 3^{\circ}\text{C}$.
- Сопротивление внешней линии (компенсационные провода и термопары) $9 \pm 0,06$ ом.

Принцип действия.

При нагревании термопары 7, возникает термоэлектродвижущая сила (ТЭДС). Величина ТЭДС определяется градуировочной характеристикой хромель-алюмиевых термопар. ТЭДС термопар подается на измеритель ТСТ-2, представляющий собой виброционно-устойчивый магнитоэлектрический милливольтметр, шкала измерения которого отградуирована непосредственно в $^{\circ}\text{C}$.

Для компенсации изменения температуры в зоне вывода концов термопар в измерителе установлен



1- Термопара, 2- подгоночное сопротивление, 3- добавочное сопротивление, 4- рамка со стрелкой, 5- Биметаллический корректор, 6- Термосопротивление, 7- сопротивление компенсационных проводов и термопар

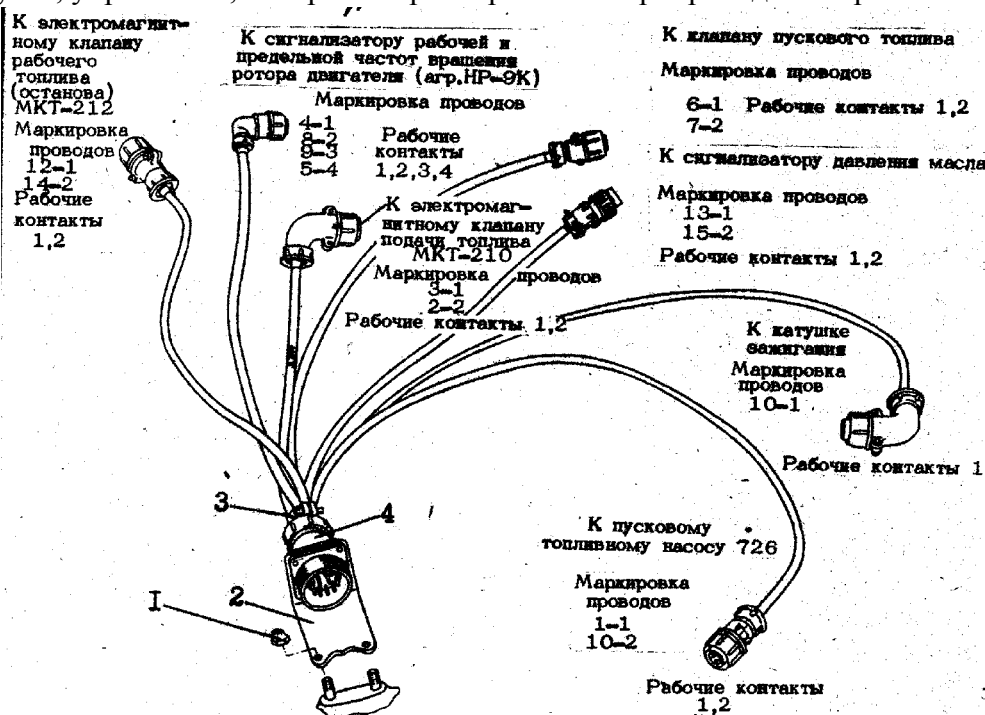
биметаллический корректор, 5 который автоматически устанавливает стрелку измерителя на температуру окружающего измеритель воздуха.

Изменение сопротивления рамки 4 при изменении температуры окружающей среды компенсируется термосопротивлением 6, имеющим отрицательный температурный коэффициент электросопротивления (температурный коэффициент электросопротивления рамки измерителя – положительный).

Для обеспечения неизменной величины сопротивления внешней линии при различной длине компенсационных проводов в розетке штепсельного разъема размещены несколько витков манганиновой проволоки 2. Изменением длины компенсационного провода достигается необходимая величина сопротивления линии.

Электрическая проводка.

Электропроводка предназначена для соединения установленных на двигателе агрегатов системы запуска, управления, контроля параметров с электропроводкой вертолета.



1- Гайка, 2- Кронштейн, 3- Войлок, 4- Главный штепсельный разъем.

Подсоединение электропроводки к агрегатам двигателя и к вертолетной электрической системе осуществляется с помощью электрических разъемов.

Электропроводка соединяет с вертолетной системой через главный штепсельный разъем агрегаты, установленные на двигателе: топливный насос-регулятор (сигнализатор номинальной и предельной частоты вращения ротора двигателя), катушку зажигания, сигнализатор давления масла, электромагнитный клапан пускового топлива, электромагнитный клапан подачи топлива на запуске, электромагнитный клапан рабочего топлива (останова), электродвигатель пускового топливного насоса.

Главный штепсельный разъем 4, с помощью которого электропроводка двигателя соединяется с электропроводкой вертолета (самолета) закреплен винтами на кронштейне 2, установленных на двух шпильках корпуса приводов. Электропроводка выполнена теплостойким проводом, работающим при температурах от -60°C до $+200^{\circ}\text{C}$. Для металлизации и защиты от механических повреждений – провода идущие от главного штепсельного разъема к агрегатам двигателя помещены в гибкие экранированные шланги, состоящие из луженой металлической плетенки и бензостойкой трубки из полихлорвинилового пластиката.

В местах заделки экранированных шлангов в экранированные штепсельные разъемы запрессованы латунные футорки, служащие также для обеспечения надежности металлизации экранированных шлангов с корпусами агрегатов. Для защиты от перетирания шланги в местах выхода из главного штепсельного разъема и неэкранированного штепсельного разъема – бандажированы льняными нитками и зажаты между прокладками 3 из технического антисептированного войлока с помощью планок штепсельного разъема. На провода, в местах припайки к клеммам штепсельных разъемов, надеты маркировочные трубки.

При соединении главного штепсельного разъема двигателя с ответной частью штепсельного разъема вертолета, электрическая система двигателя подключается к электрической системе вертолета. При запуске, работе или останове двигателя от элементов управления электрической системы вертолета, подводится питание постоянного тока, по электрической проводке к соответствующим агрегатам, установленным на двигателе, чем и обеспечивается их функционирование в соответствии с назначением.

Эксплуатация двигателя.

1. Запуск двигателя.

Запуск двигателя производится от двух аккумуляторных батарей 12САМ-28 или аэродромного источника постоянного тока с напряжением $27В \pm 10\%$.

Для запуска необходимо:

1. Включить все автоматы защиты аппаратуры контроля и управления двигателем.
2. Убедиться в том, что пожарный кран подачи топлива к двигателю открыт.
3. Включить подкачивающий топливный насос.
4. Переключатель «Запуск- Холодная прокрутка- Ложный запуск» поставить в положение «Запуск».
5. Дать сигнал о начале запуска и кратковременно нажать на кнопку «Запуск».

При нажатии на кнопку «Запуск» вступает в работу автоматическая панель запуска двигателя (АПД), которая обеспечивает автоматическое подключение и отключение в процессе запуска двигателя агрегатов системы запуска по заданной программе. Контролируется работа автоматической панели запуска по загоранию сигнальной лампочки: при работе АПД лампочка горит.

Процесс запуска двигателя с момента нажатия на кнопку «Запуск» протекает в следующей последовательности:

1. На первой секунде вступает в работу программный механизм автоматической панели запуска.
2. Через 5 секунд:

- подается питание на стартер-генератор через пусковое сопротивление, при этом начинается плавная раскрутка ротора;
- подается питание к электродвигателю пускового топливного насоса, от которого топливо поступает в топливную систему.
- подается питание на катушку зажигания, от которой подается высокое напряжение на свечу зажигания.
- подается питание к электромагнитному клапану пускового топлива, при этом через пусковую форсунку в воспламенитель начинает поступать топливо, где и происходит его воспламенение.

3. Через 6 секунд:

- подается питание на электромагнитный клапан подачи топлива при запуске, при этом в камеру сгорания через рабочие форсунки поступает топливо от пускового насоса, где происходит его воспламенение от факела воспламенителя.
- подается питание на клапан останова насоса-регулятора, который открывается и обеспечивает поступление топлива в камеру сгорания от насоса-регулятора через рабочие форсунки.

4. Через 6,5 секунд:

- шунтируется пусковое сопротивление цепи питания стартера-генератора и стартер-генератор начинает более интенсивно раскручивать ротор двигателя.

5. Через 12 секунд:

- снимается питание с электромагнитного клапана пускового топлива, катушки зажигания и свечи зажигания, клапана подачи топлива при запуске, которые прекращают работу.

Раскрутка ротора двигателя продолжается за счет мощности стартера-генератора и избыточной мощности турбины. В процессе запуска двигателя при понижении силы тока, потребляемого стартером-генератором, до $50 \div 70А$ (что происходит при оборотах ротора двигателя $17000 \div 25000$ об/мин), токовое реле РМО отключит питание током стартера-генератора. После отключения стартера-генератора двигатель выходит на режим холостого хода за счет избыточной мощности на турбине за время не более 20 секунд с момента нажатия на кнопку «Запуск». Если за 20 секунд с момента нажатия на кнопку «Запуск», стартер-генератор не отключится токовым реле и двигатель не выйдет на режим холостого хода, то произойдет отключение стартера-генератора и двигателя программным механизмом АПД.

В процессе запуска двигателя следить за изменением показаний следующих параметров:

1. Температуры газов за турбиной, которая не должна превышать 880°C.
2. Напряжения в сети запуска, которое не должно понижаться ниже 18В.
3. Выхода на рабочие числа оборотов (лампочка «Номинальные обороты» должна загореться не позднее 20 сек после нажатия на кнопку «Запуск»).

Запуск двигателя прекратить нажатием (на 2÷3 сек) кнопки «Останов», если:

1. До 9 сек нет показания температуры газов.
2. Напряжение в сети запуска падает ниже **18В**.
3. Температура газов стремится превысить **880°C**.
4. После 30 сек с начала запуска, продолжает гореть сигнальная лампочка работы АПД.
5. Замечены какие – либо другие ненормальности в работе двигателя и его систем.

Предупреждения:

1. В случае неудавшегося запуска двигателя по причине невоспламенения топлива (нет показания температуры газов), следующий запуск производить только после выполнения холодной прокрутки с целью удаления скопившегося в камере сгорания топлива от неудавшегося запуска.
2. Запрещается в процессе запуска включать отборы воздуха от двигателя на потребление и подключать стартер-генератор в генераторный режим.
3. Допускается три последовательных запуска двигателя АИ-9В (учитывая и ложные запуски) с перерывами между ними не менее 3 мин, после чего необходим останов и охлаждение двигателя не менее 15 минут.

После выхода на режим холостого хода убедиться, что:

- горит сигнальная лампочка «Номинальные обороты».
- температура газов за турбиной не превышает 720°C.
- горит сигнальная лампочка «Давление масла».
- давление воздуха в магистрали отбора воздуха на запуск основного двигателя находится в пределах, указанных на графике для данных атмосферных условий.

Работа двигателя в режиме отбора воздуха и в генераторном режиме.

После запуска прогреть двигатель на режиме холостого хода в течении 0,5÷1 мин и убедиться в его нормальной работе по параметрам, после чего разрешается переход на режим отбора воздуха или генераторный режим.

Режим отбора воздуха включается нажатием на кнопку «Запуск» основного двигателя. При этом открывается клапан воздушного стартера (СВ) запускаемого основного двигателя, автоматически открывается заслонка клапана перепуска воздуха от двигателя АИ-9В к воздушному стартеру (СВ) и закрывается этим клапаном перепуск воздуха в атмосферу.

На режиме отбора воздуха параметры двигателя должны соответствовать значениям указанным в таблице основных параметров двигателя. Давление воздуха в магистрали отбора воздуха при этом может понижаться не более чем на 0,2 кг/см² по сравнению с давлением при работе на холостом ходу.

По окончании цикла отбора воздуха закрывается клапан СВ запускаемого двигателя, автоматически закрывается заслонка клапана перепуска воздуха и открывается этим клапаном перепуск воздуха в атмосферу, а двигатель АИ-9В переходит на режим холостого хода.

Генераторный режим включается постановкой выключателя генератора (ВГ) комплексного аппарата ДМР в положение «Включено». Параметры двигателя в генераторном режиме должны соответствовать значениям таблице основных параметров двигателя.

Выключение генераторного режима осуществляется постановкой выключателя (ВГ) комплексного аппарата в положение «Выключено», после чего двигатель автоматически переходит на режим холостого хода.

Останов двигателя.

Останов двигателя производится после его охлаждения на режиме холостого хода в течении 0,5÷1 мин нажатием (на 2÷3 сек) на кнопку «Останов». При необходимости останов двигателя может быть выполнен без предварительного охлаждения на режиме холостого хода.

В случае необходимости экстренного останова двигателя с режима отбора воздуха основного двигателя или генераторного режима, необходимо сначала прекратить запуск основного двигателя или выключить генераторный режим, и затем немедленно нажать (на 2÷3 сек) на кнопку останова.

При достижении двигателем предельного числа оборотов происходит автоматический останов его. При автоматическом останове двигателя по предельным оборотам загорается лампочка красного цвета, которая сигнализирует об останове двигателя по предельным оборотам. После останова двигателя лампочка продолжает гореть и сигнализирует о невозможности последующего запуска двигателя без приведения электросистемы в исходное положение для последующего запуска. Для отключения сигнальной лампочки красного цвета и восстановления электросистемы запуска в исходное положение, необходимо кратковременно выключить (обесточить) и включить АЗС панели запуска двигателя.

Во всех случаях останова двигателя обесточивается электромагнитный клапан останова на насосе-регуляторе, который перекрывает подачу топлива на рабочие форсунки.

Ложный запуск.

Ложный запуск производится при расконсервации, консервации топливной системы двигателя и в других случаях, когда необходима прокрутка ротора с подачей топлива в камеру сгорания без его зажигания. Ротор двигателя при ложном запуске раскручивается стартером-генератором от тех же источников электроэнергии, что и при запуске двигателя.

Для проведения ложного запуска необходимо:

1. Провести те же подготовительные операции, что и для запуска двигателя, но переключатель «Запуск- Холодная прокрутка- Ложный запуск» установить в положение «Ложный запуск».
2. Дать сигнал о начале ложного запуска и кратковременно (на 2÷3 сек) нажать на кнопку «Запуск».

Цикл ложного запуска с момента нажатия на кнопку «Запуск» длится 20 секунд.

Примечание! Во всех случаях, после выполнения ложного запуска для удаления скопившегося топлива в камере сгорания двигателя необходимо произвести холодную прокрутку.

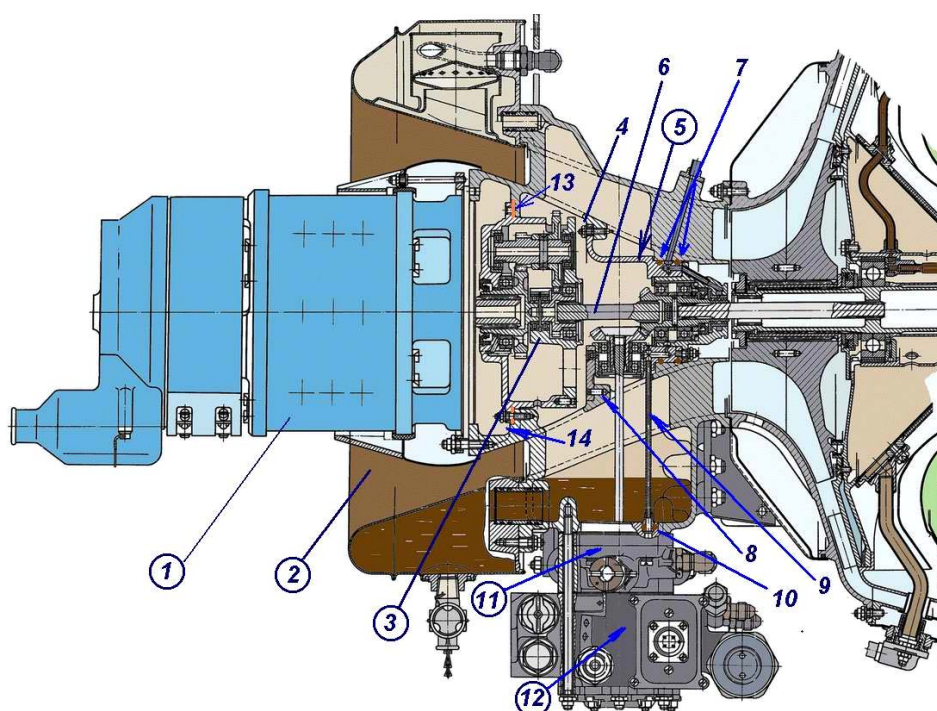
Холодная прокрутка.

Холодная прокрутка производится для продувки воздушного тракта двигателя и осуществляется от тех же источников электроэнергии, что и запуск двигателя. При холодной прокрутке ротор двигателя вращается от стартера-генератора, но подача топлива к форсункам и включение зажигания не производится.

Для выполнения холодной прокрутки необходимо:

1. Произвести те же операции, что и для запуска двигателя, но переключатель «Запуск- Холодная прокрутка- Ложный запуск» установить в положение «Холодная прокрутка».
2. Дать сигнал о начале холодной прокрутки и кратковременно (на 1÷ 2 сек), нажать на кнопку «Запуск».

Цикл холодной прокрутки с момента нажатия на кнопку «Запуск» длится 20 секунд без подачи топлива к форсункам и без включения зажигания.

Замена центрального привода двигателя.

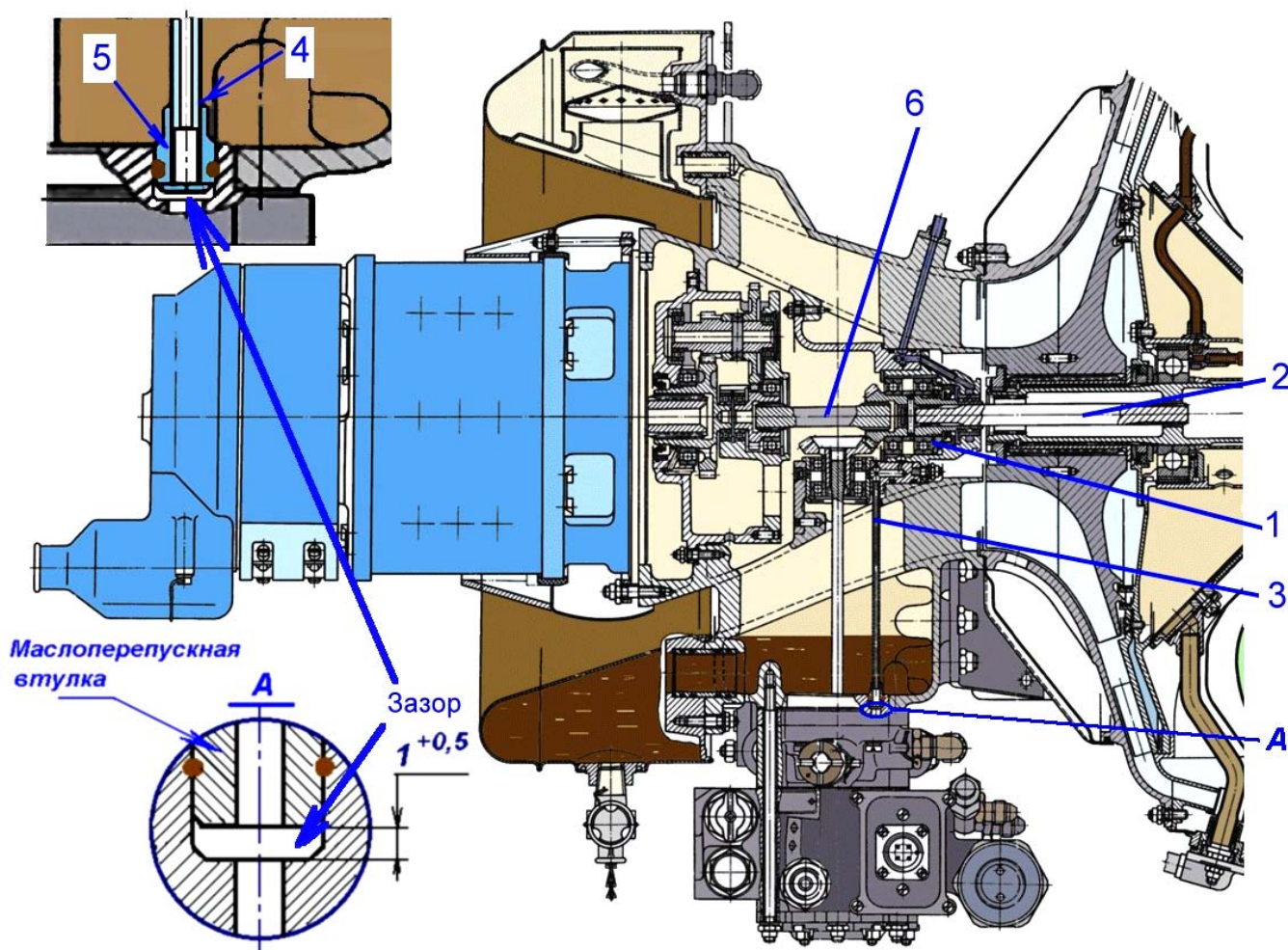
- 1-Стартер-генератор
- 2-Масляный бак
- 3-Редуктор
- 4-Гайка
- 5-Центральный привод
- 6-Рессора
- 7-Резиновые кольца
- 8-Центрирующий штифт
- 9-Маслоперепускной трубопровод
- 10-Уплотнительное кольцо
- 11-Маслонасос
- 12-Насос-регулятор
- 13-Прокладка
- 14-Гайка

Центральный привод установлен на корпусе приводов. Одновременно с центральным приводом подлежит замене и маслонасос.

Для замены центрального привода необходимо:

1. Слить масло из двигателя через сливной кран.
2. Снять стартер-генератор (1).
3. Снять маслонасос(11) и насос-регулятор(12).
4. Отвернуть гайки (14) крепления редуктора (3) и снять шайбы.
5. Снять редуктор (3), прокладку (13) и рессору (6).
6. Выпрессовать с помощью приспособления У6351-3050 маслоперепускную трубку (9) из корпуса привода.
7. Расконтрить и отвернуть гайки (4) крепления центрального привода (5). Снять контрольные шайбы.
8. Снять центральный привод (5) с помощью съемника У6351-3060.
9. Промыть струей керосина поочередно каналы, полости и коробчатый прилив корпуса привода сжатым воздухом.
10. Продуть трубопроводы, полости, каналы и коробчатый прилив, масляные трубопроводы и масляный бак, используя шприц.
11. Промыть масляный фильтр.
12. Установить новый центральный привод (5), совместив центрирующее отверстие на фланце со штифтом (8) в корпусе приводов. Предварительно смазать резиновые кольца (7) маслом, применяемым в двигателе.
13. Затянуть и законтрить гайки (4), положив под них контрольные шайбы.
14. Запрессовать с помощью приспособления У6351-3049 новый маслоперепускной трубопровод (9), обеспечив его утопание на $1^{+0,5}$ мм относительно фланца корпуса приводов. Размер $1^{+0,5}$ мм обеспечить за счет подбора трубопроводов. Перед запрессовкой на маслоперепускной трубопровод установить уплотнительное кольцо (10), смазав его маслом.
15. В шлицы ведущей шестерни центрального привода вставить рессору (6).
16. Очистить и обезжирить бензином полости сопряжения редуктора (3) и корпуса приводов. Смазать их тонким слоем силиконовой эмали.
17. Смазать прокладку (13) силиконовой эмалью и установить ее на шпильки корпуса приводов.
18. Установить редуктор (3) на шпильки, совместив его со шлицами рессоры (6).
19. Затянуть гайки (14) крепления редуктора, тарировочным ключом У6350-0106 с насадком У6350-8876 моментом $0,3 \div 0,4$ кгс.см. , предварительно положив под гайки (14) шайбы.
20. Проверить плавность вращения собранного узла, вращая рукой ротор двигателя за лопасти турбины. Вращение должно быть плавным без заеданий.
21. Установить новый маслонасос (11), насос-регулятор (12) и стартер-генератор (1) на двигатель.
22. Заправить маслобак маслом.
23. Стравить воздух из топливной системы.
24. Проверить герметичность топливных и масляных соединений ложным запуском.
25. Проверить работу двигателя на всех режимах. После останова повторно убедиться в отсутствии течи топлива и масла.
26. Заменить масло в маслосистеме двигателя.

Проверка чистоты маслоперепускной трубки подвода масла на смазку подшипников рессоры центрального привода.



В эксплуатации имел место случай незапуска двигателя АИ-9В вследствие разрушения подшипника (1) рессоры (2) передачи крутящего момента от центрального привода к ротору турбокомпрессора двигателя. Указанное разрушение происходит из-за уменьшения подачи масла на смазку и охлаждение подшипника вследствие перекрытия маслоперепускной трубки (3) между маслоагрегатом и центральным приводом в месте ее пайки (4) к ниппелю (5).

В связи с вышеизложенным, при разрушении подшипника (1) центрального привода и (или) замене центрального привода, с помощью контрольной проволоки $\varnothing 0,8$ мм. Произведите проверку чистоты Маслоперепускной трубки (3) (если прочистить трубку (3) невозможно произведите ее замену, как указано в п.13 технологии замены центрального привода двигателя АИ-9В), также обратите внимание на рессору (6) соединяющую центральный привод с редуктором СТГ. При обнаружении на шлицах рессоры цветов побежалости – замените рессору (6).

Отстраненные детали, рессору и маслоперепускную втулку направляйте на предприятие для исследования.

Установка двигателя на вертолет.

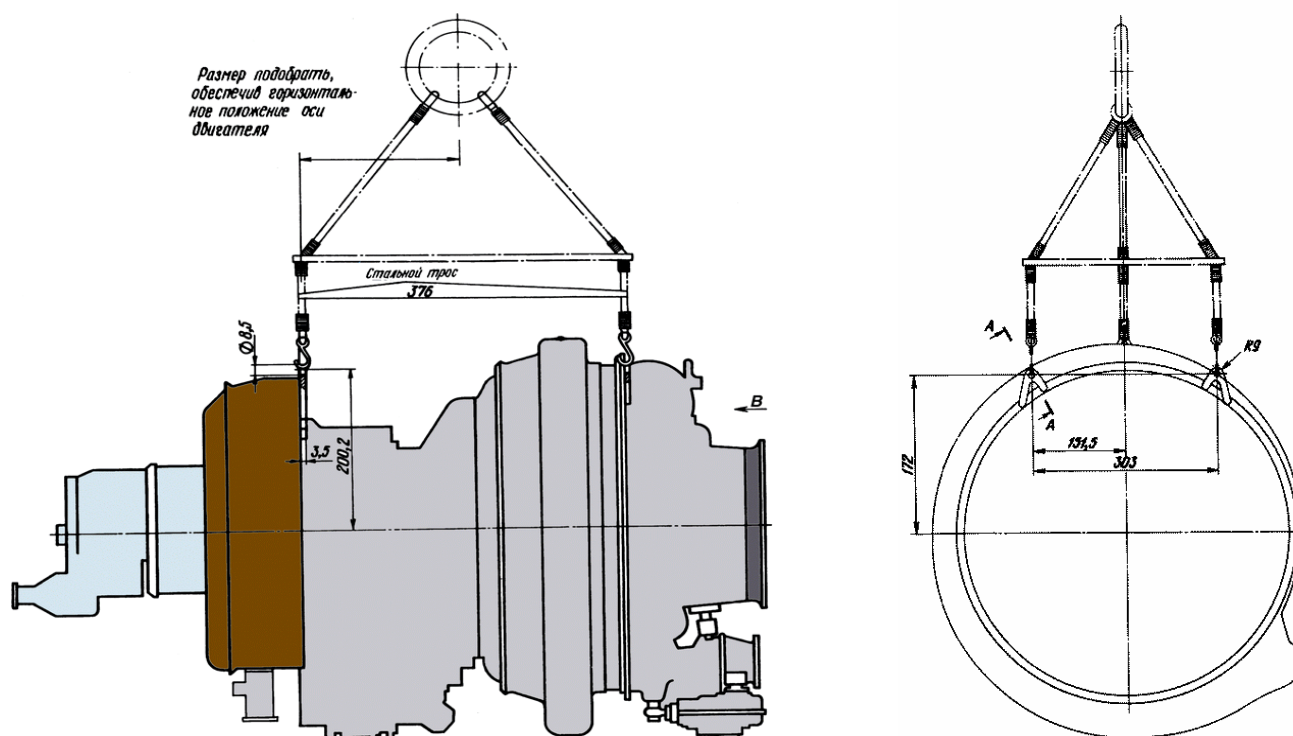


Схема такелажной подвески двигателя.

1. Закрепить тросы подъемного приспособления на такелажные серьги двигателя, ослабить болты крепления передних транспортировочных цапф к стойке и освободить задние серьги подвески двигателя, натянуть тросы и отсоединить двигатель от транспортировочной стойки.
 2. Снять с двигателя передние транспортировочные цапфы, установить вместо них кронштейны подвески двигателя и установить на вертолет по технологии, изложенной в Руководстве по эксплуатации вертолета.
Предупреждение: Запрещается поднимать двигатель вместе с основанием ящика.
 3. Отсоединить подъемное приспособление от двигателя.
 4. Подсоединить на двигатель все топливные, воздушные, дренажные трубопроводы и штепсельные разъемы электропроводки. Перед подсоединением вертолетных систем к двигателю снять со штуцеров, фланцев и ШР двигателя транспортировочные заглушки и проверить их чистоту и отсутствие повреждений поверхностей сочленения.
 5. Установить на двигатель термоманометры и проверить правильность монтажа термоманометров путем подогрева каждой термоманометры. Стрелка указателя должна отклоняться в сторону больших показаний.
 6. Провести расконсервацию топливной системы двигателя.
 7. Произвести запуск двигателя, проработав $0,5 \div 1$ мин на холостом ходу, остановить.
 8. Произвести предполетное и послеполетное техническое обслуживание двигателя:
 - 8.1 Произвести внешний осмотр двигателя и убедиться: в отсутствии внешних повреждений и надежности крепления двигателя и агрегатов, установленных на нем, а также масляных, топливных, воздушных трубопроводов и электропроводки. В отсутствии течей масла, в отсутствии течей топлива, в отсутствии посторонних предметов в отсеке двигателя.
 - 8.2 Проверить количество масла в маслобаке и при необходимости, дозаправить маслобак. Уровень масла в маслобаке должен быть между линиями «Долей» и «Полно» на вертикальной планке смотрового окна маслобака.
 9. Произведите стравливание воздуха из топливной системы двигателя, для чего:
 - 9.1 Включить подкачивающий топливный насос.
 - 9.2 Убедиться, что открыт пожарный кран подачи топлива к двигателю.
 - 9.3 Подсоединить к клапану стравливания воздуха насоса-регулятора приспособление для стравливания воздуха и «пролить» систему до появления сплошной струи топлива из шланга приспособления.
 - 9.4 Отсоединить приспособление и заглушить штуцер заглушкой, после чего отключить подкачивающий насос. После чего считать двигатель готовым к нормальной эксплуатации.
- Примечание: При выпуске и ремонте двигателя на лопатках рабочего колеса турбины допускаются выборки материала по задним кромкам и скругления торцов лопаток, о чем Поставщик в формуляре двигателя производит запись в разделе 3. «Индивидуальные особенности двигателя». Браковочным признаком это не является.

Снятие двигателя с вертолета.

Перед снятием двигателя (не зависимо от причины снятия) произвести замену масла и консервацию топливной системы двигателя.

Предупреждение: Если снимаемый двигатель, по причине его неисправности, запустить невозможно, то консервация топливной системы не производится.

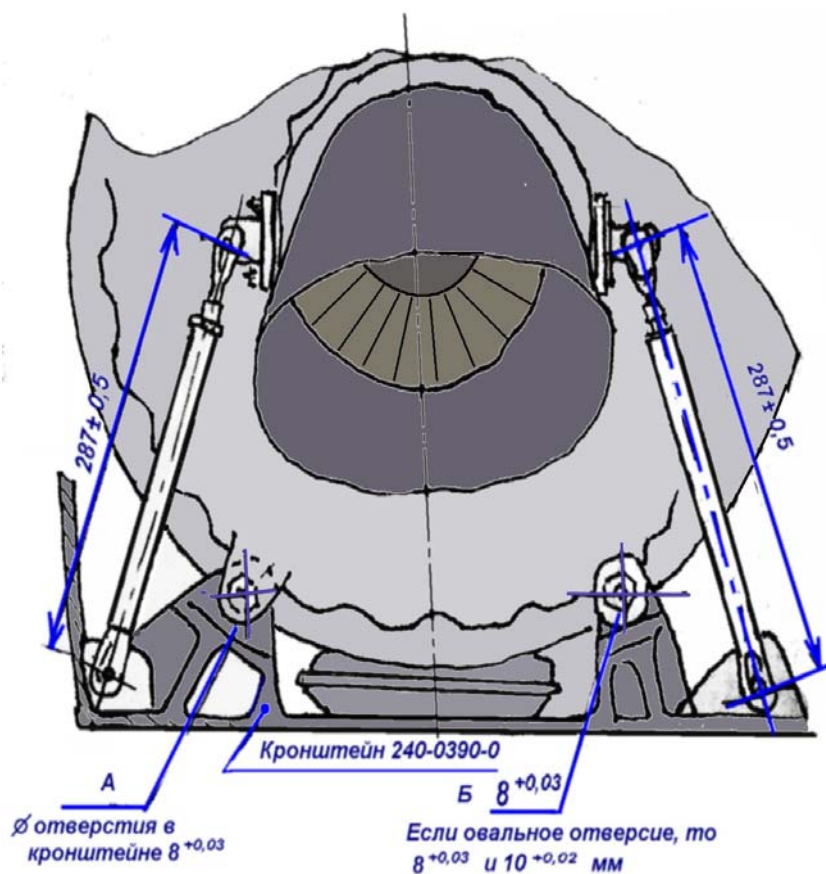


Схема установки двигателя на вертолет.

1. После выполнения консервации топливной системы двигателя, слить масло из маслосистемы двигателя через сливной кран маслобака и слить жидкость из дренажного бачка через сливную пробку.
2. Отсоединить от двигателя все топливные воздушные и дренажные трубопроводы.
3. Разъединить штепсельные разъемы электропроводки и снять термодатчики.
4. Снять двигатель по технологии, изложенной в Руководстве по эксплуатации вертолета.
5. Снять с двигателя передние кронштейны подвески и установить транспортировочные цапфы. Штуцера, фланцы и ШР двигателя заглушить заглушками, снятыми при установке двигателя.
6. Произвести наружную консервацию двигателя.
7. Упаковать двигатель в его транспортировочный ящик для отправки Поставщику.

Предупреждение: Запрещается разуккомплектовывать двигатель, снятый с вертолета.

Расконсервация , консервация и хранение двигателя на вертолете.

Двигатель перед упаковкой в тару для поставки проходит консервацию топливной системы и наружных поверхностей, поэтому перед его установкой на вертолет необходимо произвести наружную расконсервацию, после чего производится Расконсервация топливной системы.

Наружная Расконсервация заключается в удалении смазки с поверхностей двигателя чистыми салфетками, смоченными чистым бензином.

1. Перед удалением загустевшей смазки рекомендуется подогреть ее теплым воздухом с температурой не выше +60°C или помещать двигатель в помещение с температурой не выше +60°C.
2. После удаления смазки протереть поверхности двигателя сухой салфеткой.

Предупреждение: При расконсервации двигателя не допускать попадания смазки и бензина на детали электрооборудования и электропроводку.

Расконсервация топливной системы двигателя.

Расконсервация топливной системы двигателя после установки на вертолет производится в следующем порядке:

1. Заполните маслобак двигателя маслом.
2. Произведите стравливание воздуха из топливной системы.
3. Установите специальную заглушку на фланец отбора воздуха от клапан перепуска воздуха, во избежание попадания топлива и масла в воздушную систему вертолета в процессе расконсервации (заглушка прикладывается в комплект оборудования вертолета).
4. Произведите ложный запуск двигателя.
5. Осмотрите двигатель после проведения ложного запуска и убедитесь в отсутствии подтекания топлива и масла.
6. Произведите холодную прокрутку двигателя.
7. Снимите свечу зажигания, промойте ее в чистом бензине и поставьте ее на место.
8. Произведите запуск двигателя и по достижении температуры газов за турбиной 400÷500°C прекратите запуск нажатием на кнопку «Останов». Осмотрите двигатель и его системы на отсутствие дефектов.
9. Произведите запуск двигателя, проработав 2÷3мин на режиме холостого хода, и остановите двигатель. Осмотрите двигатель, при отсутствии неисправностей Расконсервация считается законченной.
10. Снимите заглушку с фланца отбора воздуха от клапана перепуска воздуха в систему вертолета и подсоедините к нему гибкий трубопровод воздушной системы вертолета.

Консервация двигателя снимаемого с вертолета.

Работы по консервации снимаемого двигателя делятся на два этапа.

1 этап. Выполняется перед снятием двигателя с вертолета и включает:

- Консервацию масляной системы.
- Консервацию топливной системы.

2 этап. Выполняется перед упаковкой снятого двигателя в транспортировочный ящик.

Консервация масляной системы производится в следующем порядке:

- Замените масло в маслосистеме на свежее.
- Запустите двигатель и проработав 2÷3 минуты остановите его.

Консервация топливной системы двигателя производится свежим маслом МК-8 ГОСТ 6457-66, МС-8П ОСТ 38.011.63-78, МС-8РК ОСТ 38.013.87-85, трансформаторным маслом ТК ГОСТ 982-80.

Во избежание загорания масла консервация топливной системы производится на охлажденном двигателе.

Для консервации топливной системы необходимо иметь установку с маслобаком не менее 10л, обеспечивающую подачу масла из маслобака под давлением 1,2÷1,8 кг/см². консервацию топливной системы производите в следующем порядке:

1. Снимите, осмотрите и промойте чистым керосином вертолетный фильтр тонкой очистки топливной системы питания двигателя АИ-9В и установите его на место.
2. Наполните маслобак специальной установки свежим маслом. При температуре наружного воздуха 0°C заливаемое масло должно быть подогрето до температуры (40÷60)°C.
3. Подсоедините маслобак установки к штуцеру консервации топливной системы двигателя, который находится в линии между пожарным краном и фильтром тонкой очистки.
4. Убедитесь, что пожарный кран закрыт.

5. Подключите приспособление для стравливания воздуха к штуцеру насоса-регулятора двигателя.
6. Включите подачу масла от установки консервации двигателя и произведите «проливку» через приспособление для стравливания воздуха, до появления масла из шланга приспособления.
7. Отсоедините приспособления для стравливания воздуха.
8. Установите вместо гибкого трубопровода на фланец патрубка клапана перепуска воздуха в систему вертолета специальную заглушку, (заглушка прикладывается в комплект оборудования вертолета).
9. Произведите два следующие один за другим, ложных запуска двигателя, при подаче масла из установки консервации.
10. Отсоедините маслобак установки от штуцера консервации.
11. Слейте через сливную пробку скопившуюся топливомасляную смесь из дренажного бачка.
12. Снимите двигатель с вертолета.

Консервация перед упаковкой в полиэтиленовый чехол и деревянную тару производится в следующем порядке:

1. Протрите поверхность двигателя салфеткой, смоченной бензином и просушите двигатель.
2. Смажьте наружные поверхности, не имеющие лакокрасочного покрытия, смазкой ПВК ГОСТ 19537-74 или смазкой К-17 ГОСТ 10877-76 (кистью).

Предупреждение: При выполнении наружной консервации не допускать попадание смазки и бензина на детали электрооборудования и электропроводку.

3. Закройте двигатель полиэтиленовым чехлом и, укрепив его на транспортировочной стойке, накройте крышкой ящика, предварительно вложив техническую документацию.

Снятый двигатель, законсервированный как указано может храниться в течении шести месяцев.

Хранение двигателя на вертолете.

1. При хранении двигателя входной и выходной каналы двигателя должны быть закрыты заглушками.
2. При хранении двигателя до одного месяца необходимо через 15 дней производить прокрутку ротора двигателя от руки за лопатки турбины в направлении его вращения на $15\div 20$ оборотов. При этом предварительно перед прокруткой произвести осмотр и протереть наружные поверхности двигателя и входной канал чистой салфеткой, смоченной бензином. При проворачивании ротора заглушки с входного и выходного канала должны быть сняты.
3. При хранении двигателя до трех месяцев необходимо:
 - Произвести консервацию масляной системы.
 - Произвести консервацию топливной системы.
 - Через каждые **30 дней** вручную проворачивать ротор двигателя за лопатки турбины на $15\div 20$ оборотов при снятых заглушках с входного канала и выходной трубы.
4. При хранении двигателя на вертолете свыше трех месяцев необходимо по истечении трехмесячного срока консервации расконсервировать двигатель, и вновь законсервировать его.
5. При необходимости транспортировки двигателя вместе с вертолетом, упакованным в контейнер, разрешается хранение двигателя до шести месяцев, при условии проведения, перед упаковкой в контейнер, консервации масляной и топливной систем.

Возможные неисправности двигателя, причины их возникновения и способы устранения.

Внимание: 1. Во всех случаях, когда измеряемые параметры работы двигателя выходят из допустимых пределов, необходимо двигатель остановить, проверить правильность показания измерительного прибора или выдачи соответствующего сигнала и, только убедившись в его исправности, приступить к проведению работ по устранению неисправности двигателя.

2. В приведенной ниже таблице, в графе «Способ устранения» в отдельных позициях дается ссылка на настоящий справочник или РЭ .

3. В остальных случаях подразумевается соответствующая техническая документация по эксплуатации вертолета.

4. Все работы по устранению неисправности должны выполняться по мере увеличения сложности.

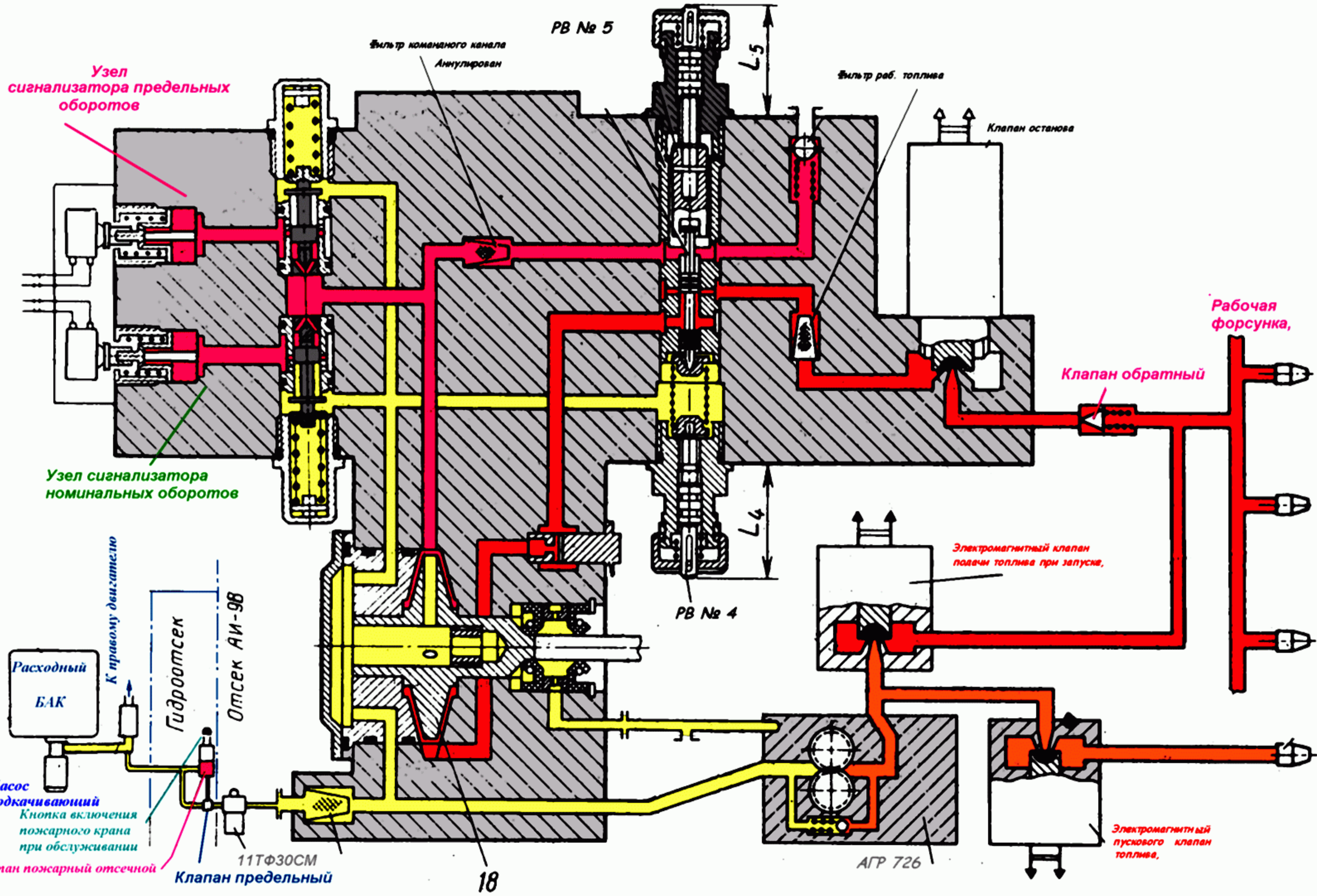
Неисправность.	Причина.	Способ устранения.
1. При запуске двигателя нет раскрутки ротора.	1. Неполностью произведена подготовка к запуску. 2. Не подается электропитание к стартеру-генератору .	Проверить выполнение всех операций подготовки к запуску. Проверить исправность источников запуска и работу электроавтоматики запуска. Проверить надежность крепления электропроводов к клеммам стартера-генератора.
2. Нет воспламенения топлива в двигателе при запуске (нет роста температуры газов за турбиной).	1. Нет искры на свече зажигания.	Проверить искрообразование на свече. Для проверки искрообразования необходимо: - отсоединить штепсельные разъемы от электромагнитного клапана пускового топлива и от пускового насоса.; - снять воспламенитель вместе со свечой и закрепить его на двигателе. При этом зазор между электродами свечи должен быть 2,4÷2,7мм (регулируется путем подгиба внешнего электрода); - произвести подготовку к запуску и нажать на кнопку «Запуск». Через 3сек на свече должен появиться и через 12 сек прекратиться искровой разряд. При отсутствии разряда на свече проверить подачу напряжения к катушке зажигания. Если электропитание на катушку не подается, устранить неисправность в электропроводке. При наличии напряжения на входе в катушку заменить свечу. Если после замены также нет искрообразования на ней, заменить катушку зажигания и вновь проверить искровой разряд.

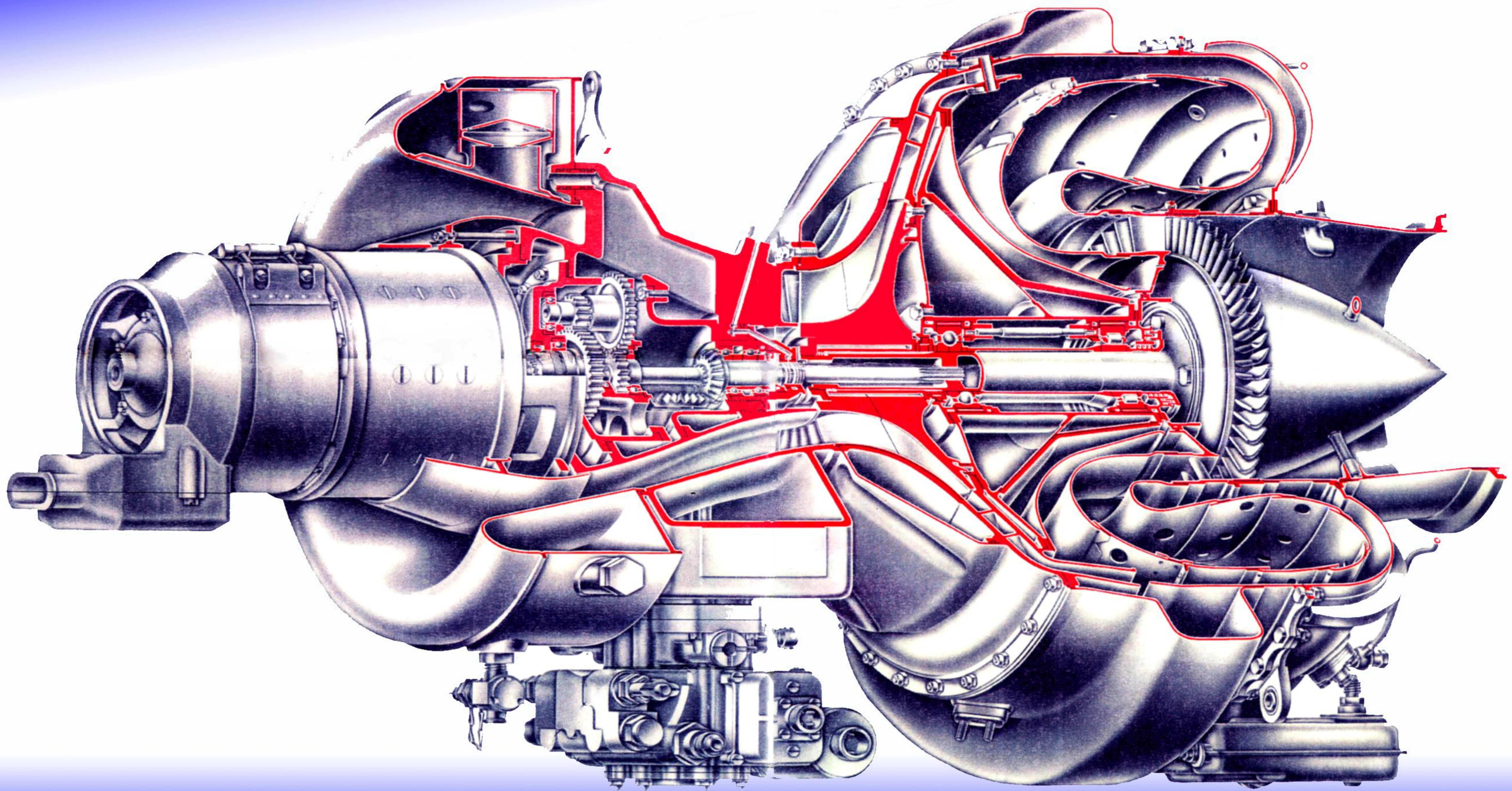
Неисправность.	Причина.	Способ устранения.
<p>2. Нет воспламенения топлива в двигателе при запуске (нет роста температуры газов за турбиной).</p>	<p>2. Нет подачи топлива к пусковой форсунке.</p>	<p>1. Осмотреть и промыть топливный фильтр тонкой очистки топлива на входе в двигатель.</p> <p>-отсоединить штепсельный разъем от электромагнитного клапана останова,</p> <p>-отсоединить трубопровод от штуцера отвода топлива в пусковую систему и подсоединить к нему манометр,</p> <p>-выполнить подготовку и произвести ложный запуск.</p> <p>Через 3 сек после нажатия на кнопку «Запуск» манометр должен показывать давление топлива $3 \div 3,5 \text{ кг/см}^2$. при отсутствии или отклонении давления топлива от указанных пределов пусковой насос заменить.</p> <p>3. Проверить работу электромагнитного клапана пускового топлива.</p> <p>Для проверки необходимо:</p> <p>-отсоединить штепсельные разъемы от электрического клапана останова и от электромагнитного клапана подачи топлива к рабочим форсункам в процессе запуска от основного насоса;</p> <p>-отсоединить от электромагнитного клапана пускового топлива трубопровод отвода топлива на пусковую форсунку,</p> <p>-произвести ложный запуск двигателя.</p> <p>Через 3 сек после нажатия на кнопку «Запуск» должна появиться течь топлива из штуцера отвода на пусковую форсунку.</p> <p>При отсутствии течи топлива проверить подачу электропитания к клапану пускового топлива в соответствии с циклограммой запуска.</p> <p>При отсутствии напряжения устранить неисправность электросистемы. При нормальной подаче напряжения заменить электромагнитный клапан пускового топлива.</p>

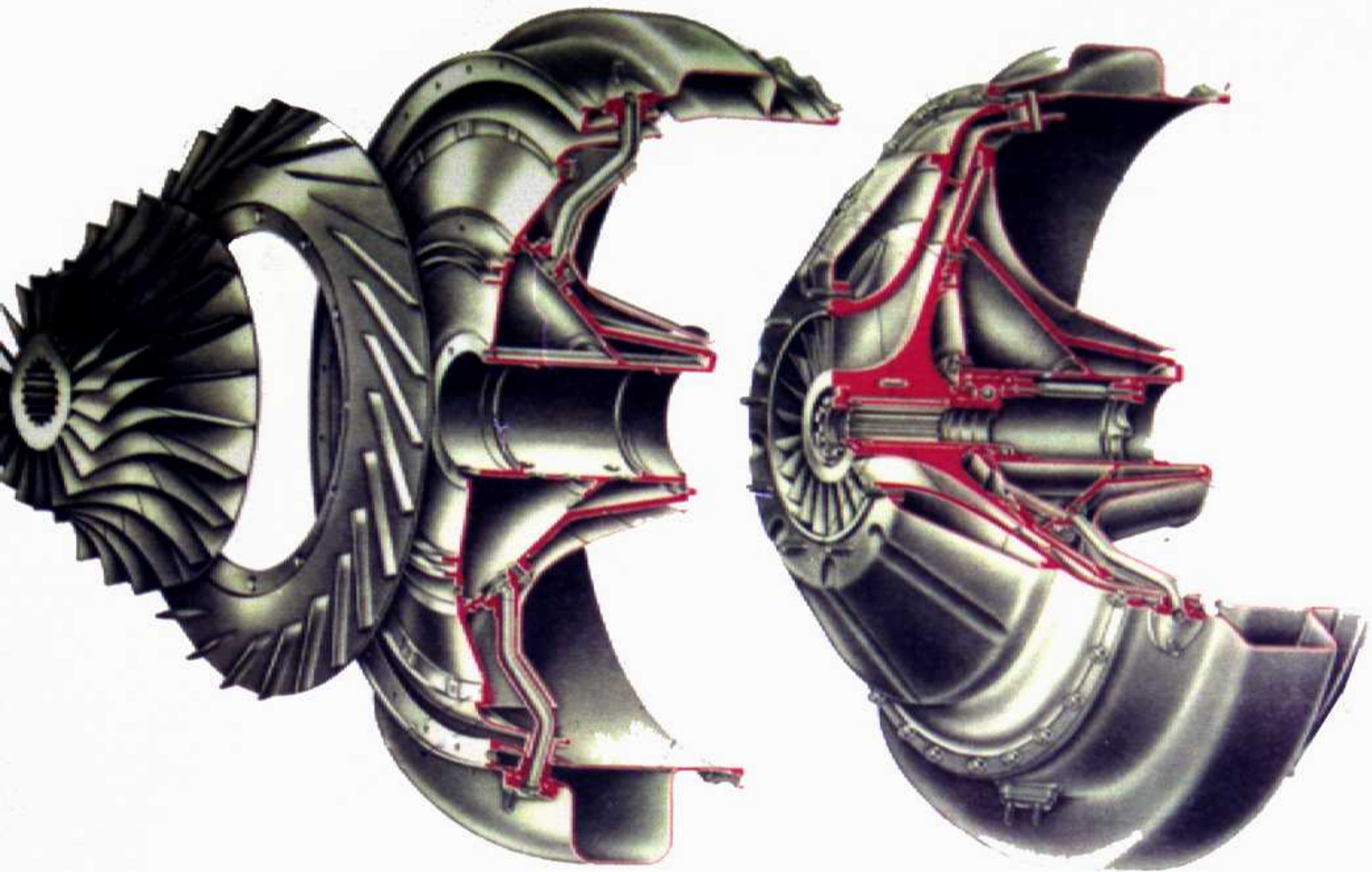
Неисправность.	Причина.	Способ устранения.
2. Нет воспламенения топлива в двигателе при запуске (нет роста температуры газов за турбиной)		<p>4. Проверить работу электромагнитного клапана подачи топлива при запуске. Для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> -отсоединить штепсельные разъемы от электромагнитного клапана пускового топлива и электромагнитного клапана останова, -отсоединить трубопровод отвода топлива от штуцера электромагнитного клапана подачи пускового топлива к рабочим форсункам, -произвести ложный запуск. <p>Через 6 сек после нажатия на кнопку «Запуск» должна появиться течь топлива из штуцера отвода топлива из электромагнитного клапана подачи пускового топлива к рабочим форсункам.</p> <p>При отсутствии течи устранить неисправность электропроводки или заменить электромагнитный клапан.</p>
3. Заброс температуры газов за турбиной в процессе запуска.	1. Недостаточная раскрутка ротора двигателя стартером-генератором.	<p>1. Проверить напряжение источника запуска, которое должно быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -перед запуском 24÷30В, -в процессе запуска не менее 18В. <p>В случае падения напряжения ниже указанных – заменить источник запуска.</p> <p>2. Заменить стартер-генератор.</p>
	2. Скопление топлива в камере сгорания перед запуском.	Произвести холодную прокрутку двигателя.
	3. Наличие отборов или утечек воздуха в вертолетной воздушной системе	<p>Проверить запуск двигателя с заглушкой на фланце клапана перепуска воздуха от двигателя.</p> <p>При удовлетворительном запуске устранить неисправность в воздушной системе вертолета.</p>
	4. Большой расход топлива по характеристике запуска двигателя.	Заменить топливный жиклер насоса-регулятора на жиклер меньшего диаметра.
4. Медленная раскрутка ротора в процессе запуска или зависание оборотов (не загорается лампочка «Номинальные обороты» до 20сек с начала запуска, и двигатель самопроизвольно отключается).	См п3 недост раскрутка ротора	
	1. Отсутствует дополнительная подача топлива от насоса-регулятора к рабочим форсункам через электромагнитный клапан подачи топлива.	Проверить срабатывание клапана допона. Поддачи топл на раб. Форсв процессе запуска
	2. Засорение в насосе-регуляторе фильтра подачи топлива к рабочим форсункам.	Снять с насоса-регулятора и промыть фильтр подачи топлива к рабочим форсункам.
	3. Мал расход топлива в процессе запуска.	Заменить топливный жиклер насоса-регулятора на жиклер большего диаметра.
	4. Мал расход топлива на режиме холостого хода.	Увеличить расход топлива регулировочным винтом №4 насоса-регулятора.

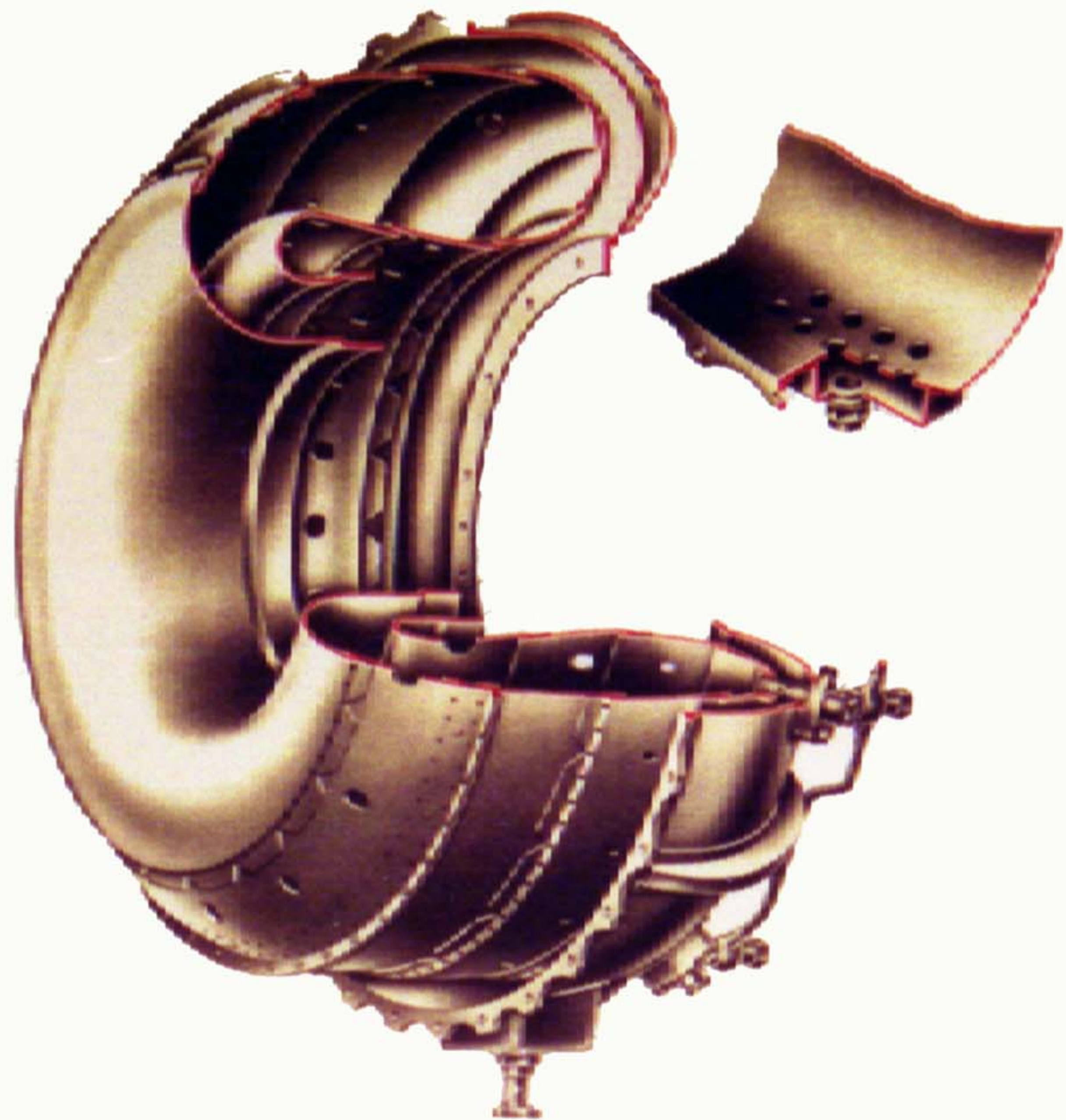
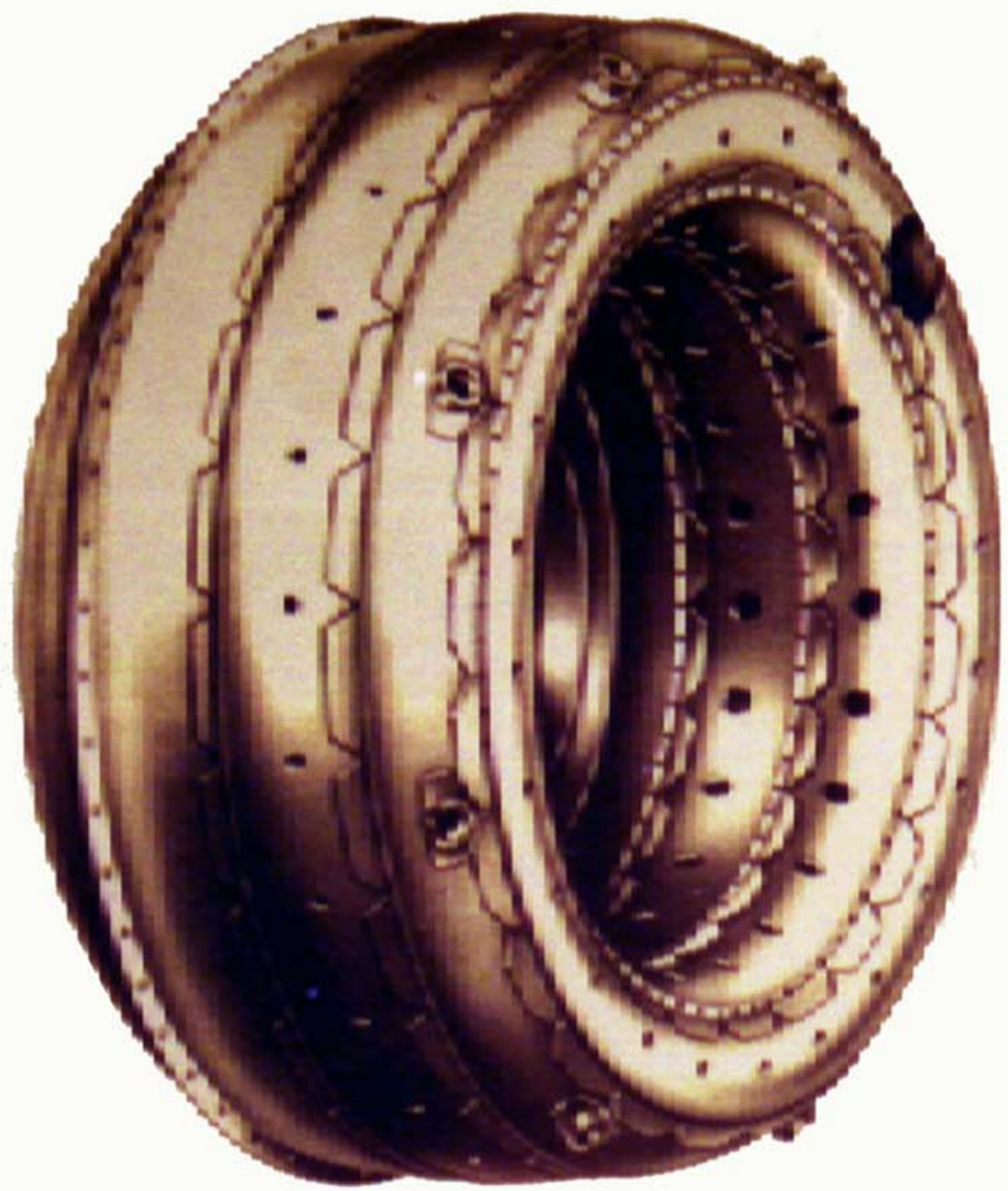
Неисправность.	Причина.	Способ устранения.
5. Выключение двигателя по предельному числу оборотов.	1. Наличие воздуха в топливной системе.	Произвести стравливание воздуха из топливной системы.
	2. Засорение фильтра командного давления насоса-регулятора.	Снять и промыть фильтр командного давления топлива насоса-регулятора.
	3. Велик расход топлива на режиме холостого хода.	Уменьшить расход топлива регулировочным винтом №4 насоса-регулятора.
6. Температура газов за турбиной стремится превысить допустимую.	1. Наличие повышенных отборов или утечек из воздушной системы запуска основного двигателя.	Убедиться в отсутствии повышенных отборов и утечек воздуха из системы запуска.
	2. Отказ в работе клапана перепуска воздуха – не закрывается клапан перепуска воздуха в атмосферу в режиме отбора воздуха.	Произвести промывку клапана перепуска воздуха КП-9В. Если неисправность не устранилась, заменить КП-9В.
	3. Стартер-генератор при работе в генераторном режиме выдает мощность более 3 кВт.	Проверить выдаваемые параметры стартера-генератора в генераторном режиме (силу тока и напряжение), при повышении мощности уменьшить расход электроэнергии до допустимых пределов, выключив часть потребителей.
	4. Одновременный отбор воздуха и электроэнергии.	Не допускается одновременный отбор воздуха и электроэнергии.
7. При работе двигателя на «холостом ходу» (в режиме перепуска) давление воздуха по контрольному манометру ниже заявленного для данных атмосферных условий.	1. Большие погрешности манометра.	Проверить показание манометра.
	2. Наличие отборов или утечек воздуха из воздушной системы вертолета.	Убедиться в наличии утечек воздуха из воздушной системы вертолета постановкой заглушек на клапан перепуска воздуха.

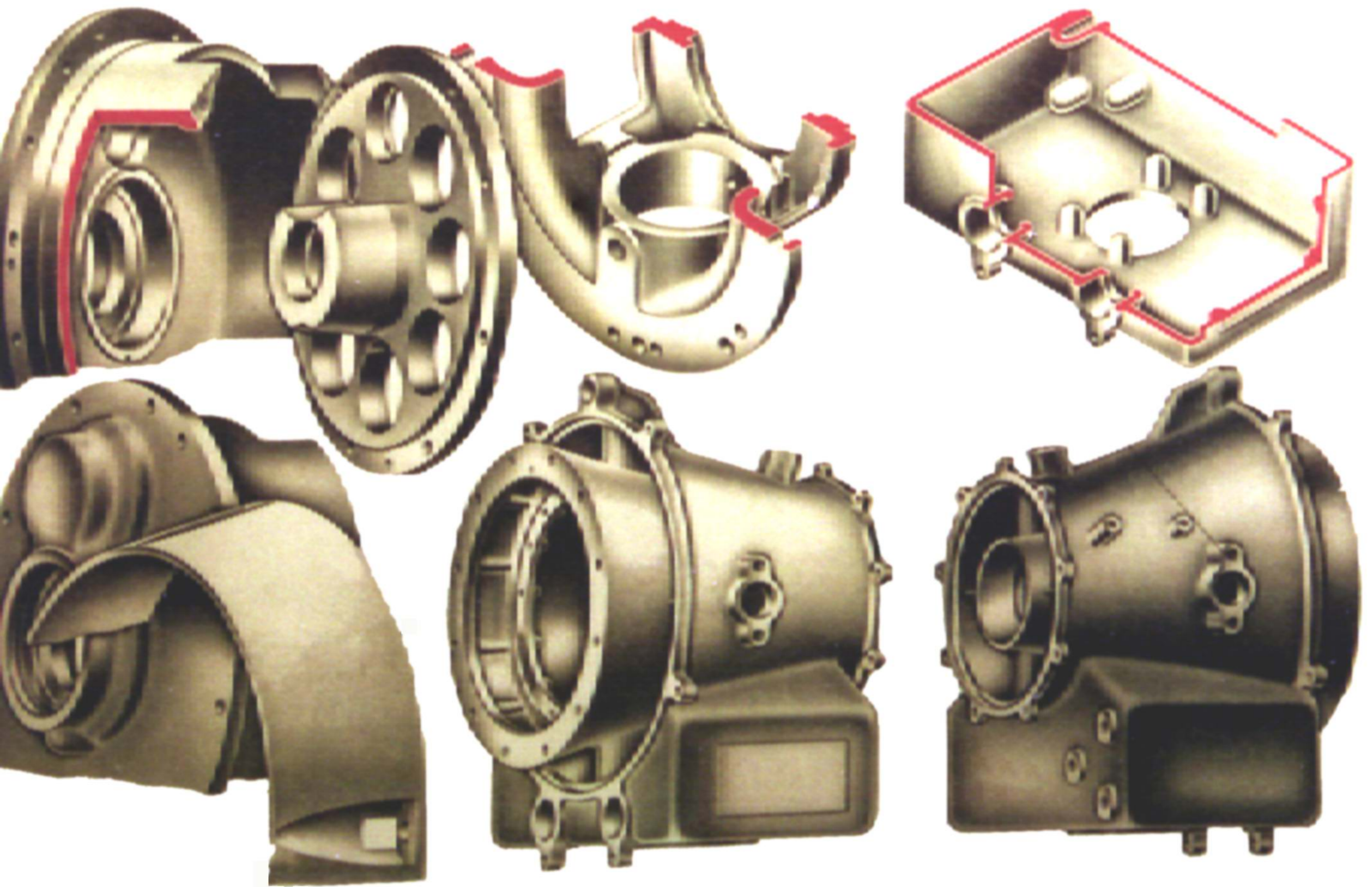
Неисправность.	Причина.	Способ устранения.
8. При запуске основного двигателя давление воздуха в магистрали отбора воздуха на величину, больше допустимой.	Через клапан перепуска воздуха происходит сброс воздуха в атмосферу.	Убедиться, что в режиме отбора воздуха на запуск основного двигателя перепускается воздух и через клапан перепуска воздуха в атмосферу. Для этого при отборе воздуха на запуск основного двигателя поднести к выходному патрубку клапана перепуска воздуха флажок из легкой ткани. При наличии перепуска воздуха флажок должен колебаться, при герметичности клапана флажок провисает. При наличии перепуска воздуха в атмосферу клапан промыть, если неисправность не устранилась, клапан заменить.
9. Течь топлива или масла через сальник насоса-регулятора в дренаж.	Перетекание через сальник насоса-регулятора.	Во время работы допускаются утечки топлива через сальник насоса-регулятора в дренаж в количестве <u>не более пяти капель в минуту</u> . Если на работающем двигателе течь топлива или масла более пяти капель в минуту, замените насос-регулятор.
10. Незапуск или останов двигателя по предельным оборотам (в условиях низких температур).	Влияние низкой температуры окружающего воздуха.	Повторить запуск.
11. Двигатель работает нормально, а сигнальная лампочка «Номинальные обороты» не горит.	Перегорела лампа или дефект электропроводки к ней.	Заменить сигнальную лампу или устранить неисправность электропроводки.
12. При работе двигателя после прогрева не горит сигнальная лампочка «Давление масла норма».	Перегорела лампочка, неисправность электропроводки или сигнализатора давления масла.	Заменить сигнальную лампочку, устранить неисправность электропроводки или заменить сигнализатор давления масла.
13. Мигание табло «Давление масла нома»	Попадание посторонних частиц под перепускной клапан маслонасоса.	Снять, осмотреть и промыть чистым керосином или бензином перепускной клапан.
14. При работе двигателя выбивание масла из клапана КП-9В.	Негерметичность уплотнения трубопроводов откачки масла из опор двигателя.	Заменить уплотнительные кольца на трубопроводе откачки масла.

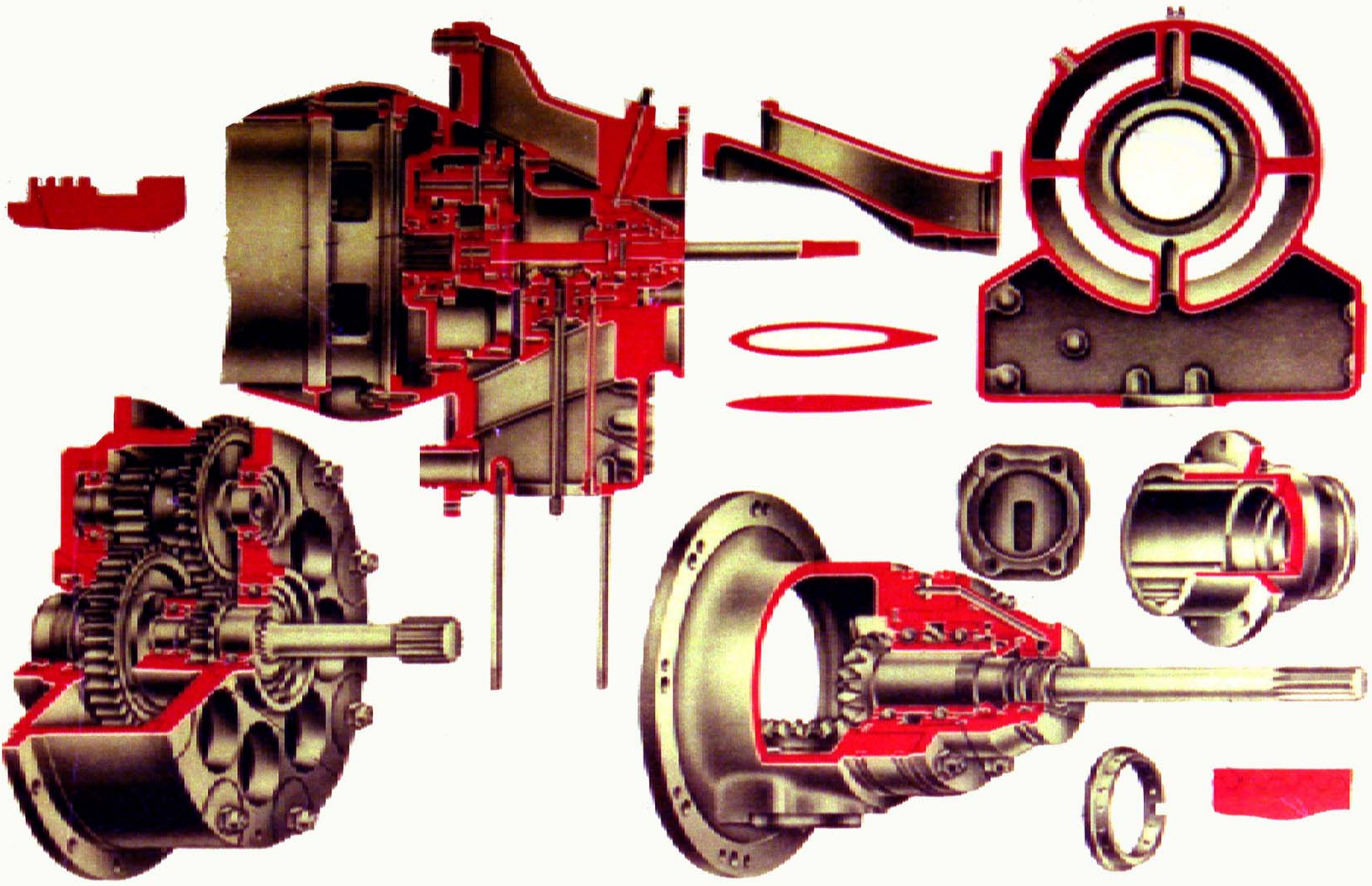


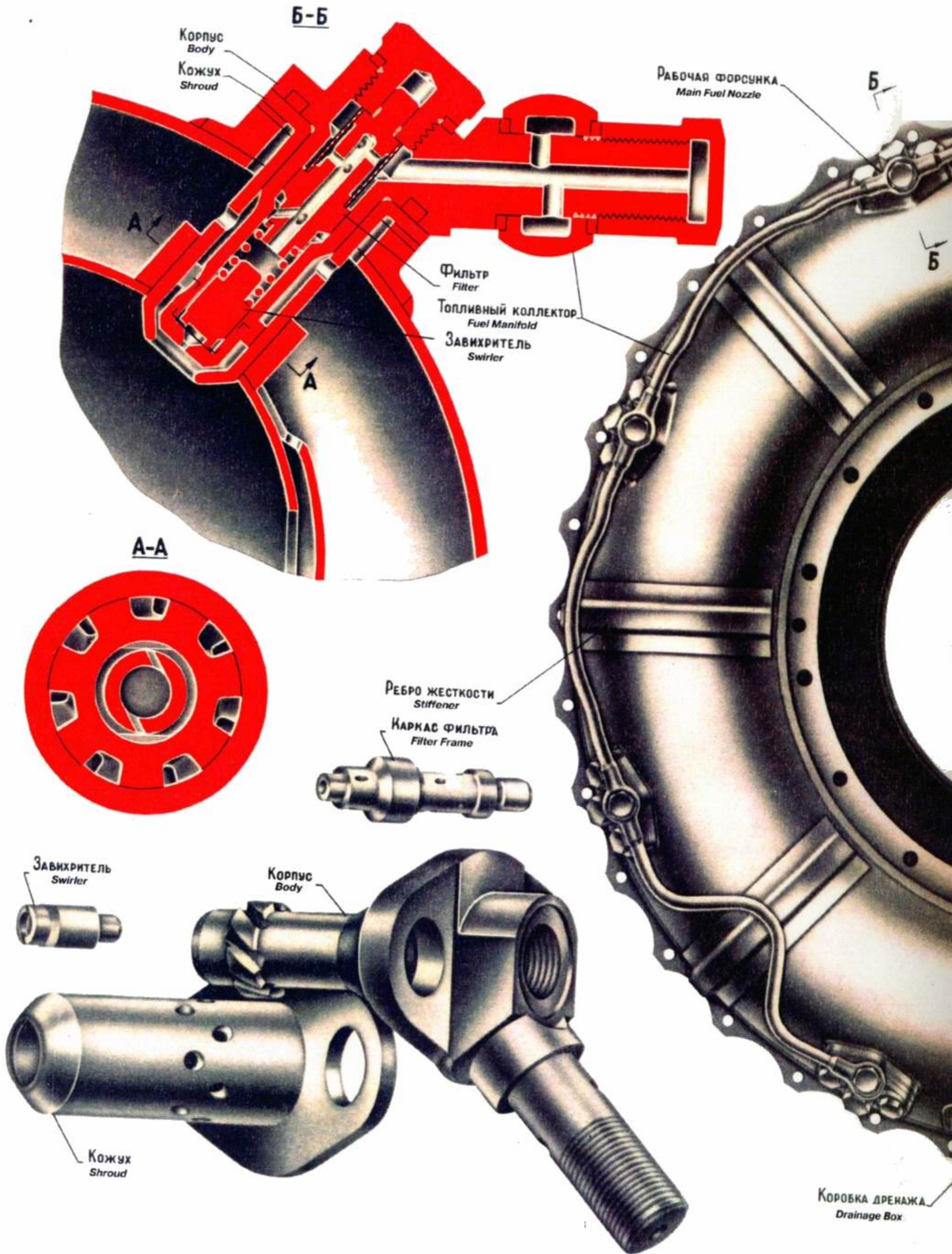


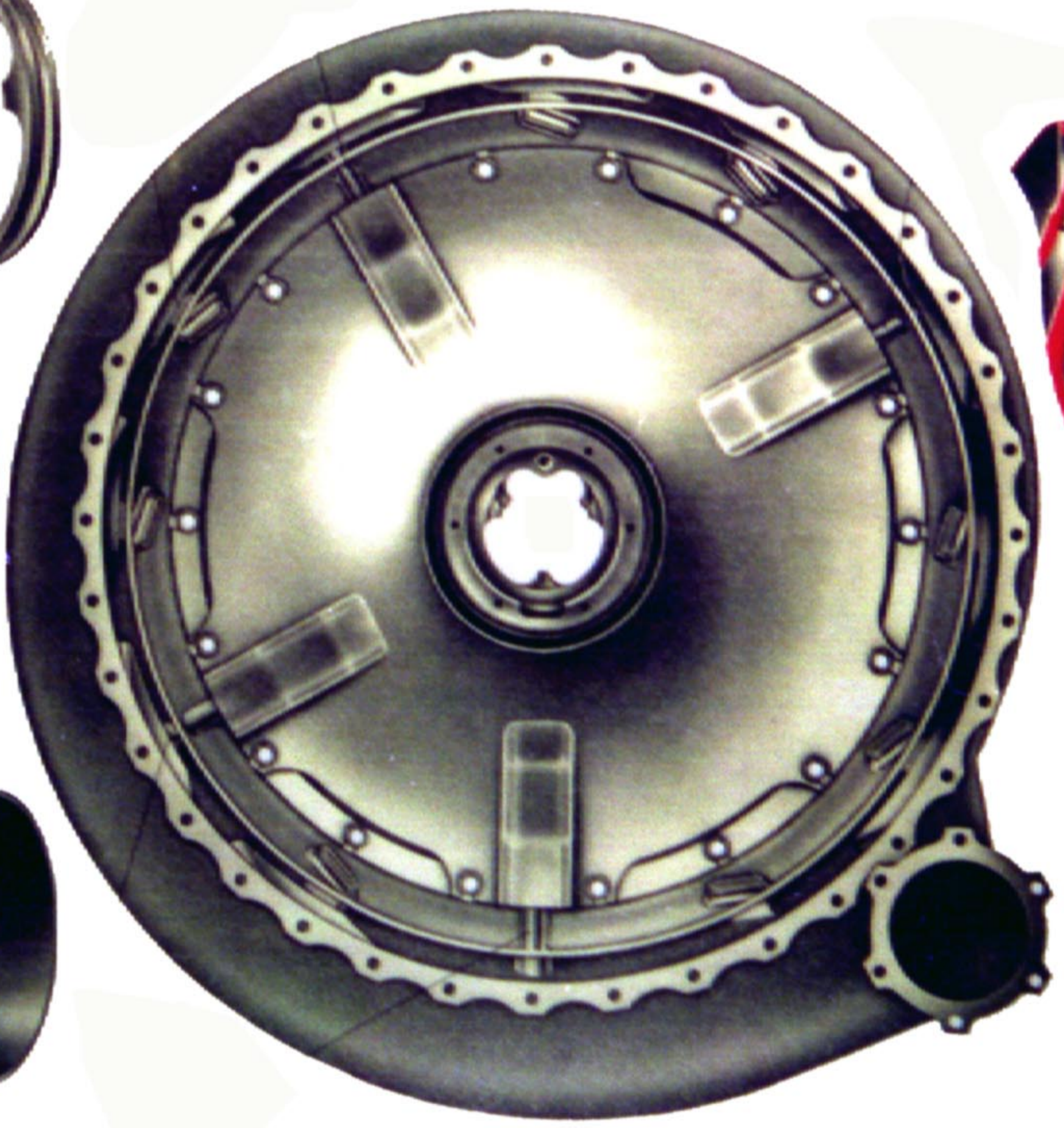


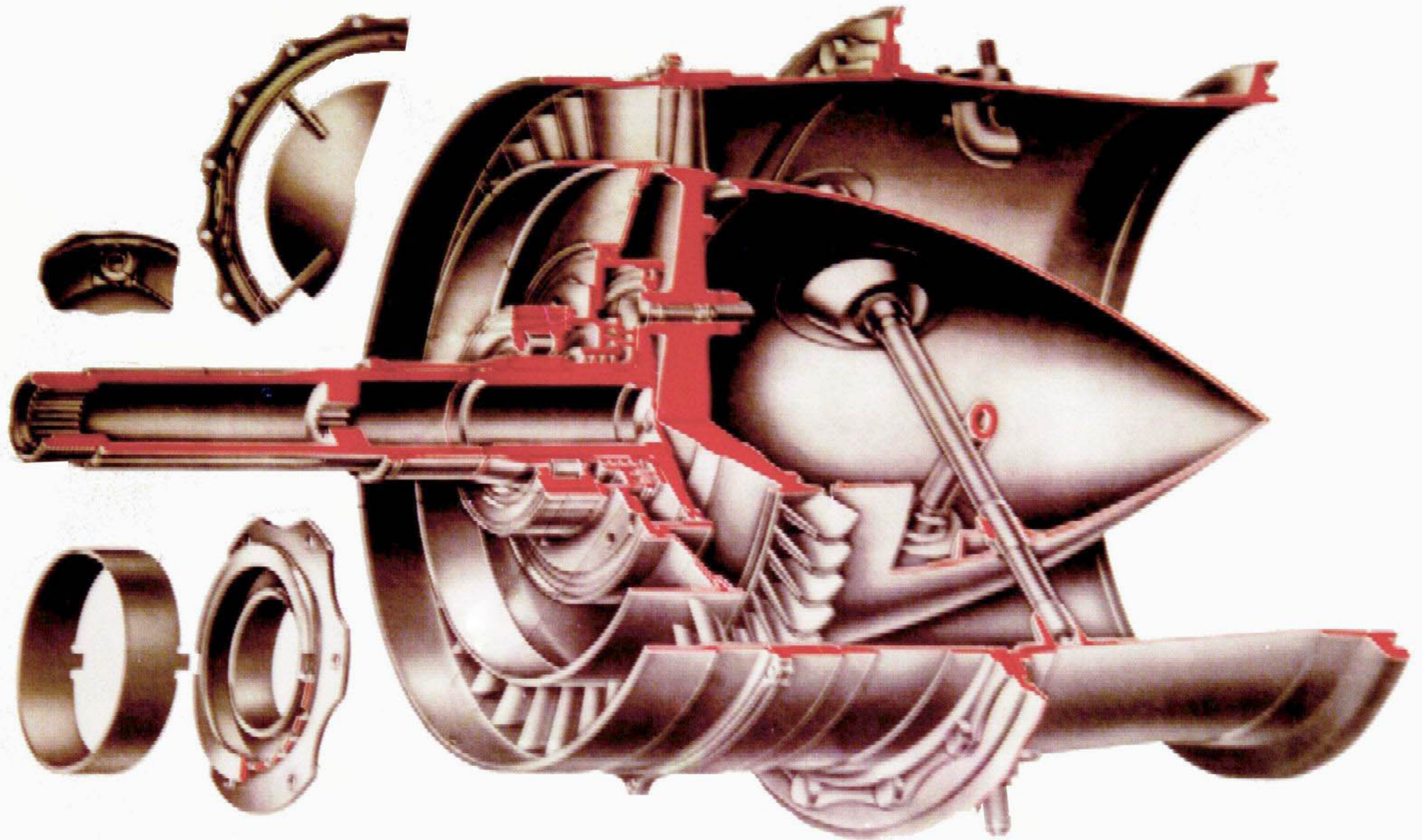


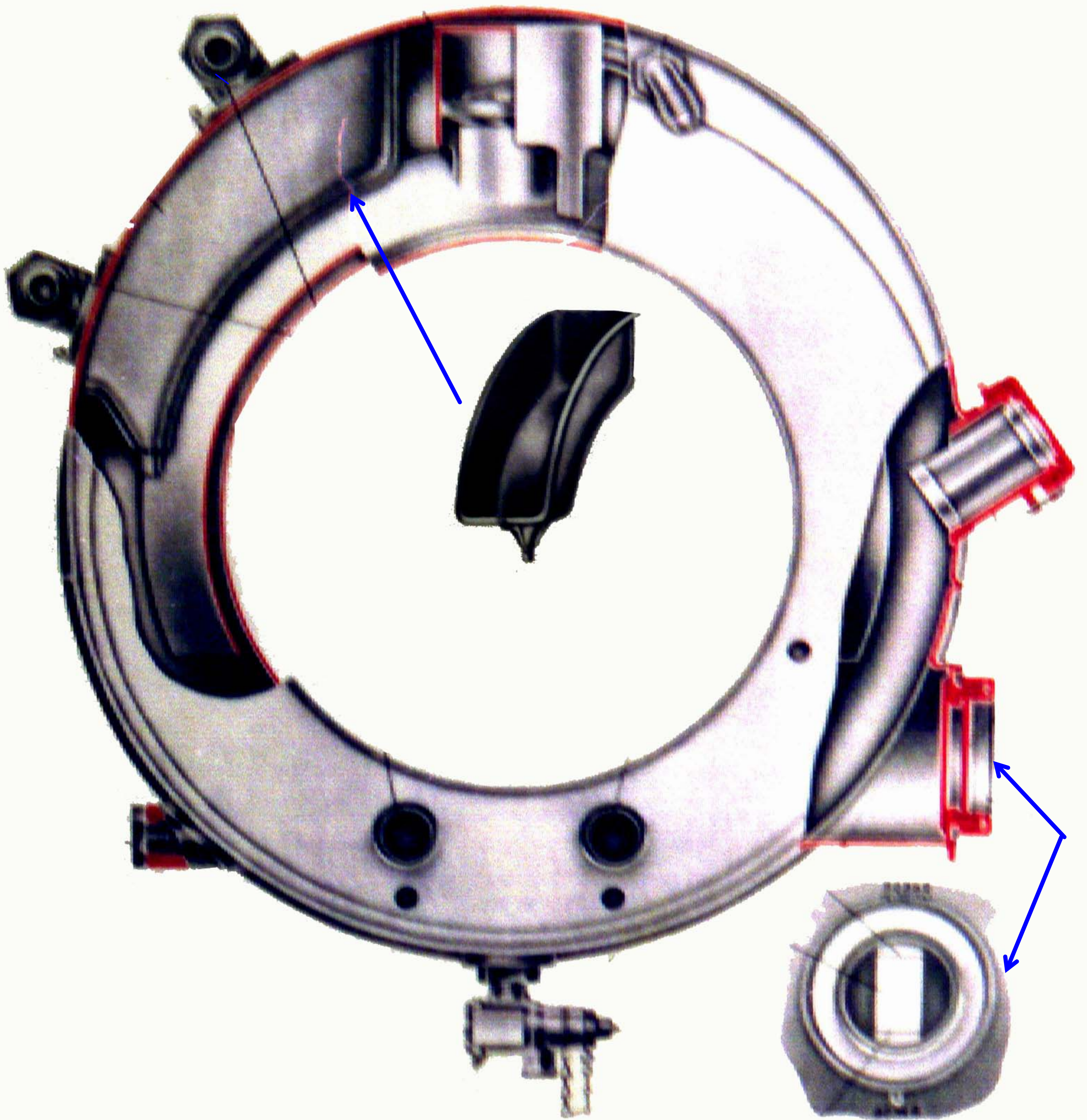












Суфлирующий бачок
Breather Tank



Сливной кран
Drain Cock

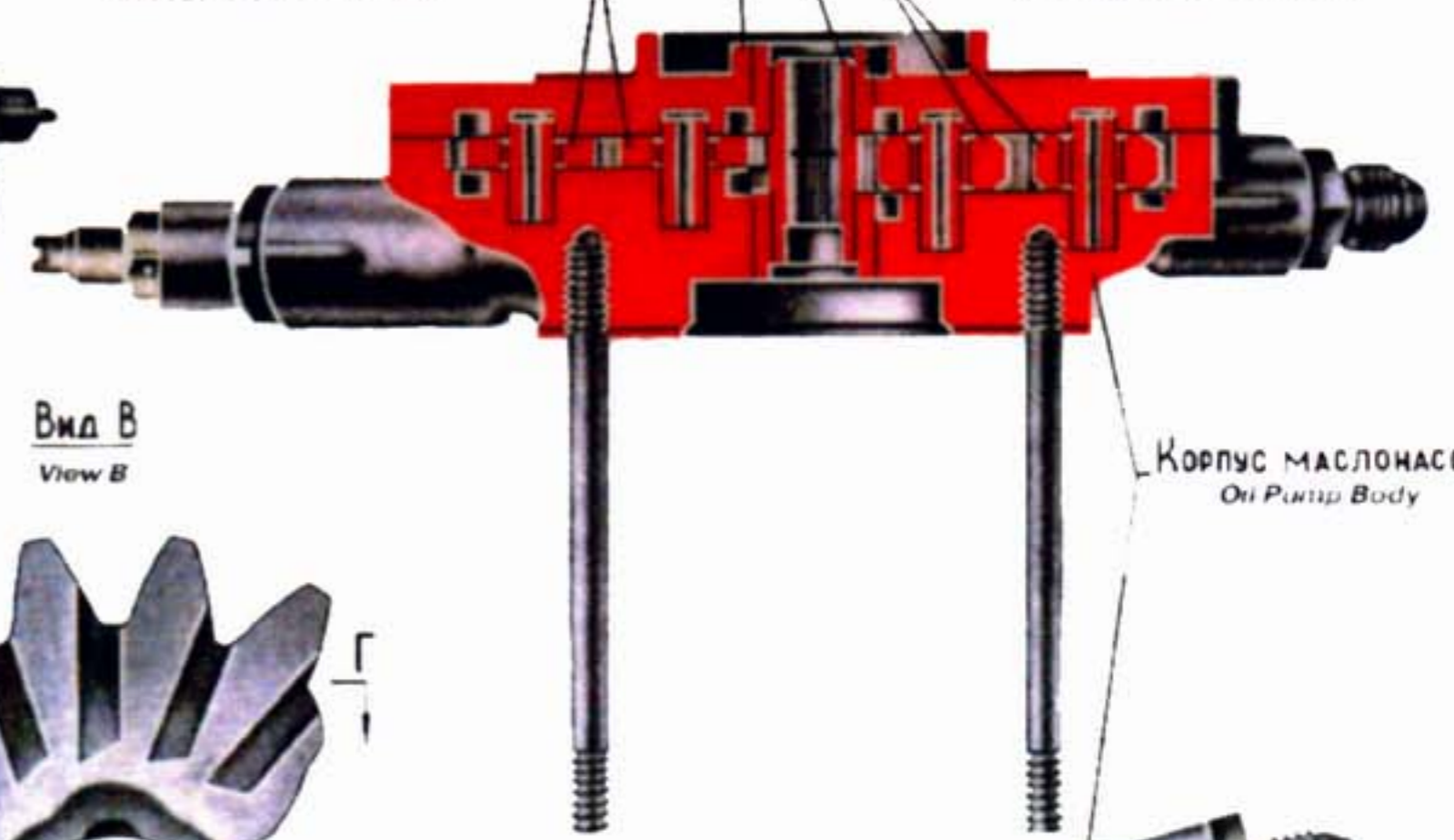


Шестерни нагнетающей секции
Pressure Section Gears

Крышка маслонасоса
Oil Pump Cover

Шестерня привода маслонасоса
Oil Pump Drive Gear

Шестерни откачивающей секции
Scavenge Section Gears



Корпус маслонасоса
Oil Pump Body

Шестерня откачивающей секции
Scavenge Section Gear

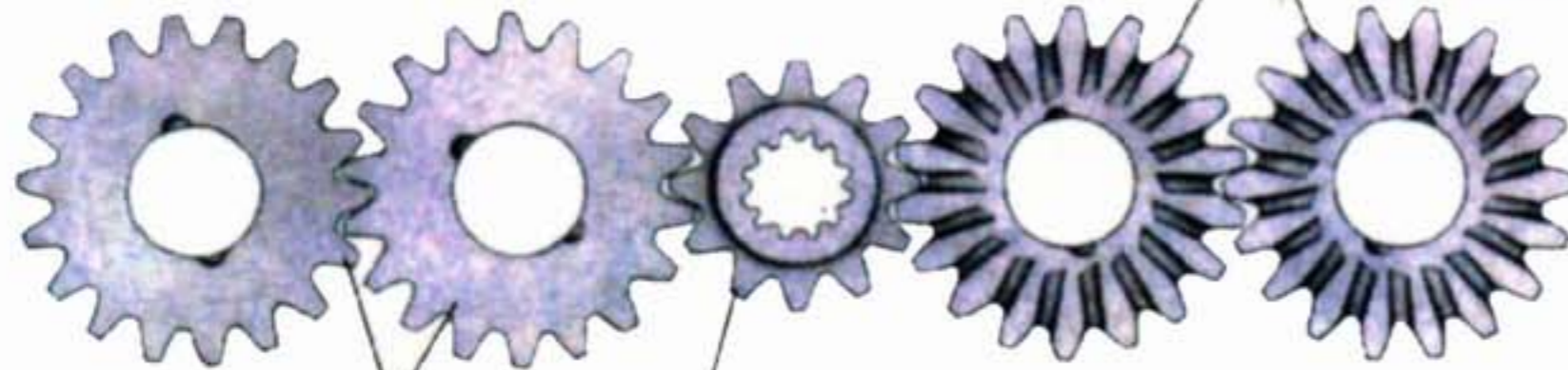
Вид Б
View B



Вид В
View B



Шестерни откачивающей секции
Scavenge Section Gears

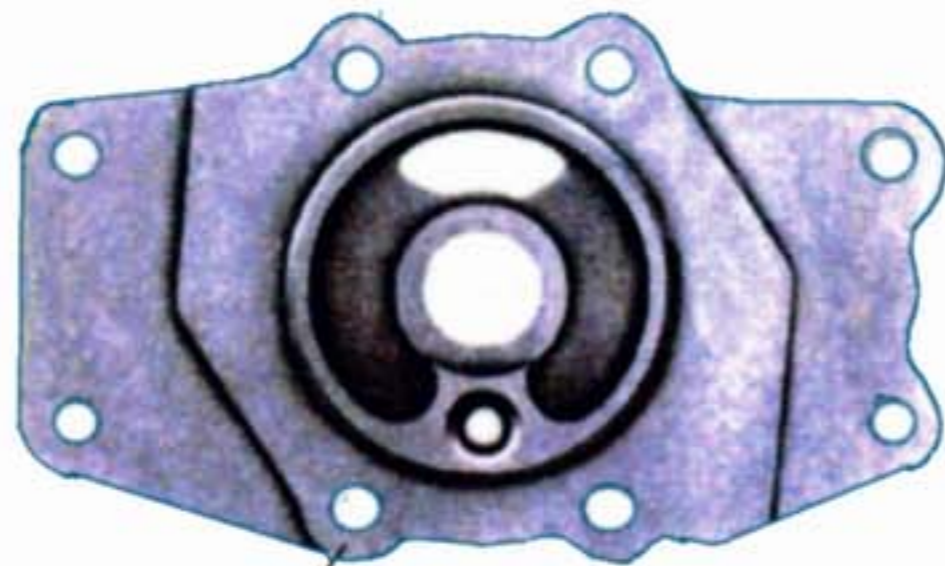


Шестерни нагнетающей секции
Pressure Section Gears

Шестерня привода маслонасоса
Oil Pump Drive Gear

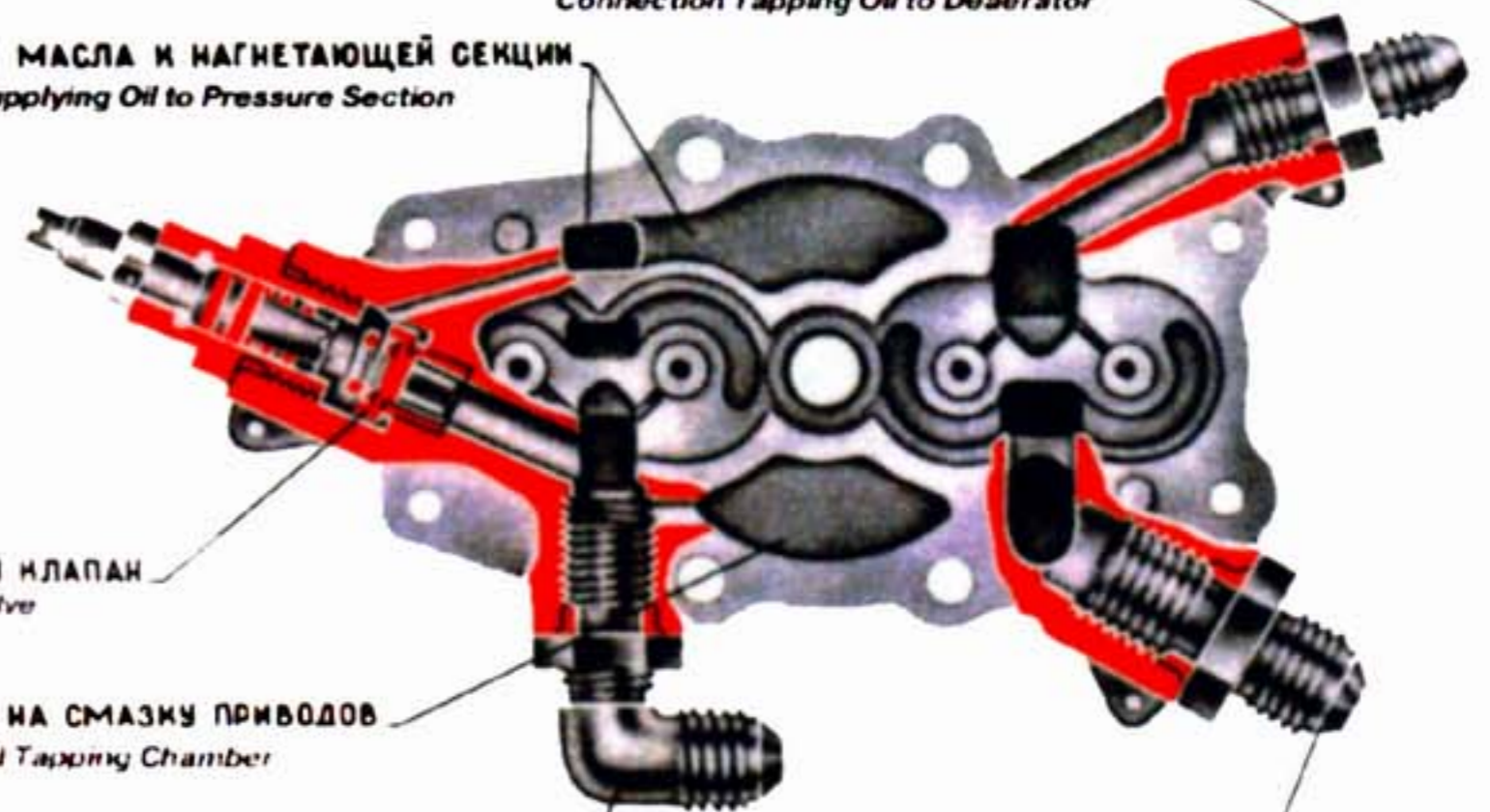


Крышка маслонасоса
Oil Pump Cover



Штуцер отвода масла в воздухоотделитель
Connection Tapping Oil to Deaerator

Полости подвода масла к нагнетающей секции
Chambers Supplying Oil to Pressure Section



Перепускной клапан
By-pass Valve

Полость отвода масла на смазку приводов
Accessory Drives Lub Oil Tapping Chamber

Штуцер отвода масла на смазку подшипников ротора двигателя
Connection Tapping Lub Oil for Engine Rotor Bearings

Штуцер подвода масла в откачивающую секцию
Connection Supplying Oil to Scavenge Section

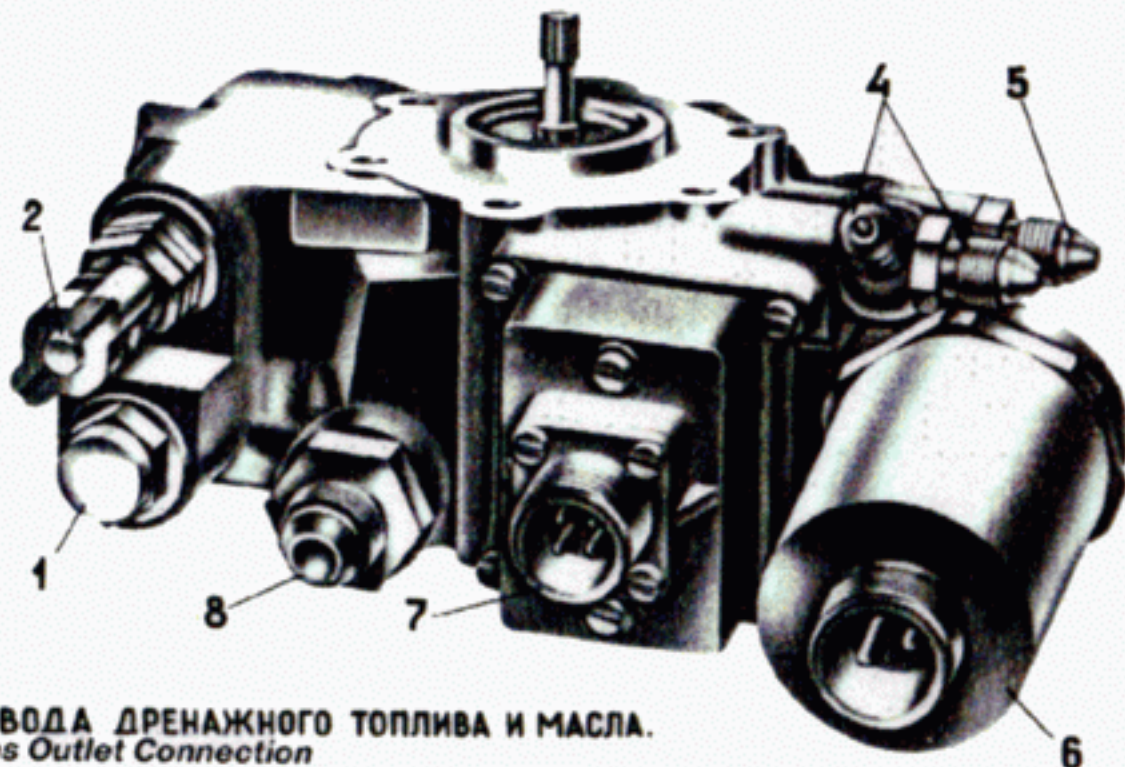
Штуцер отвода масла на смазку подшипников ротора двигателя
Connection Tapping Lub Oil for Engine Rotor Bearings

НАСОС-РЕГУЛЯТОР НР-9В

ВИД СЛЕВА

HP-9K FUEL CONTROL UNIT
LEFT SIDE VIEW

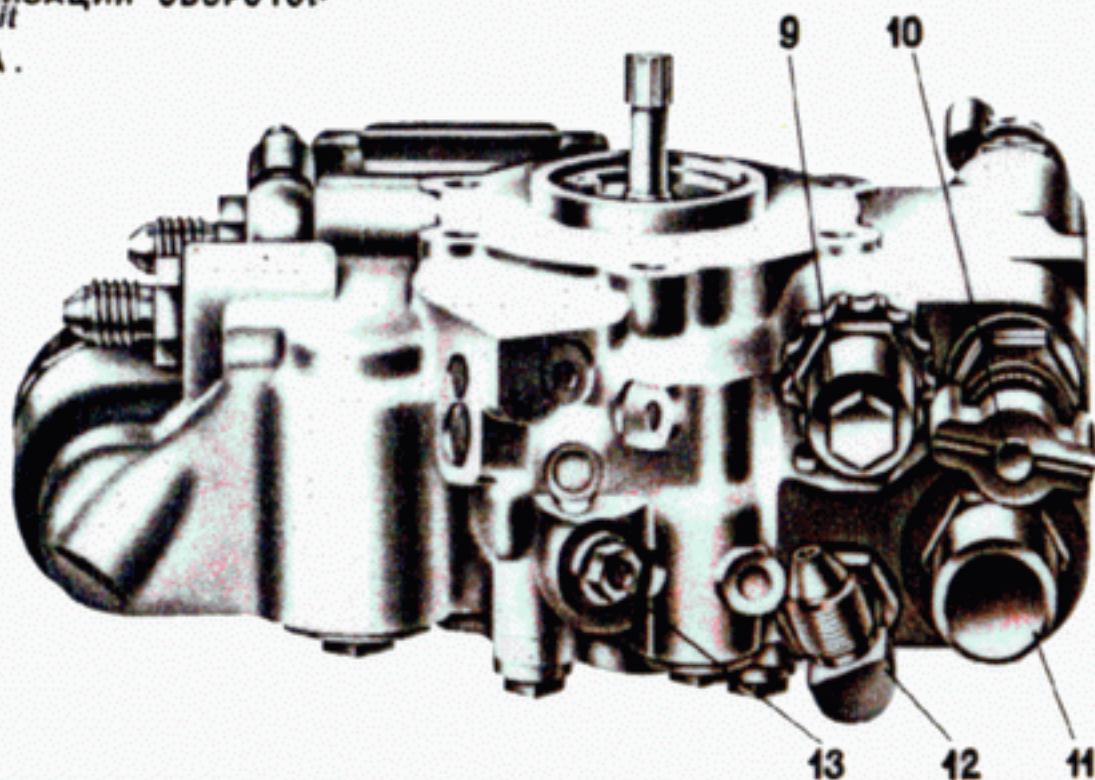
1. УЗЕЛ КОРРЕКЦИИ И ПРОВЕРКИ РАБОТСПОСОБНОСТИ СИГНАЛИЗАТОРА ПРЕДЕЛЬНЫХ ОБОРОТОВ.
Critical Speed Indicator Correction & Serviceability Test Unit
2. РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ №4.
Adjusting Screw №4



4. ШТУЦЕРА ОТВОДА ДРЕНАЖНОГО ТОПЛИВА И МАСЛА.
Fuel & Oil Drains Outlet Connection
5. ШТУЦЕР ОТВОДА ТОПЛИВА НА РАБОЧИЕ ФОРСУНКИ.
Connection Supplying Fuel to Main Fuel Nozzles
6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН ОСТАНОВА.
Fuel Shutoff Solenoid Valve
7. БЛОК КОНТАКТОРОВ СИГНАЛИЗАЦИИ ОБОРОТОВ
Speed Indication Contactor Unit
8. ШТУЦЕР ПОДВОДА ТОПЛИВА.
Fuel Supply Connection

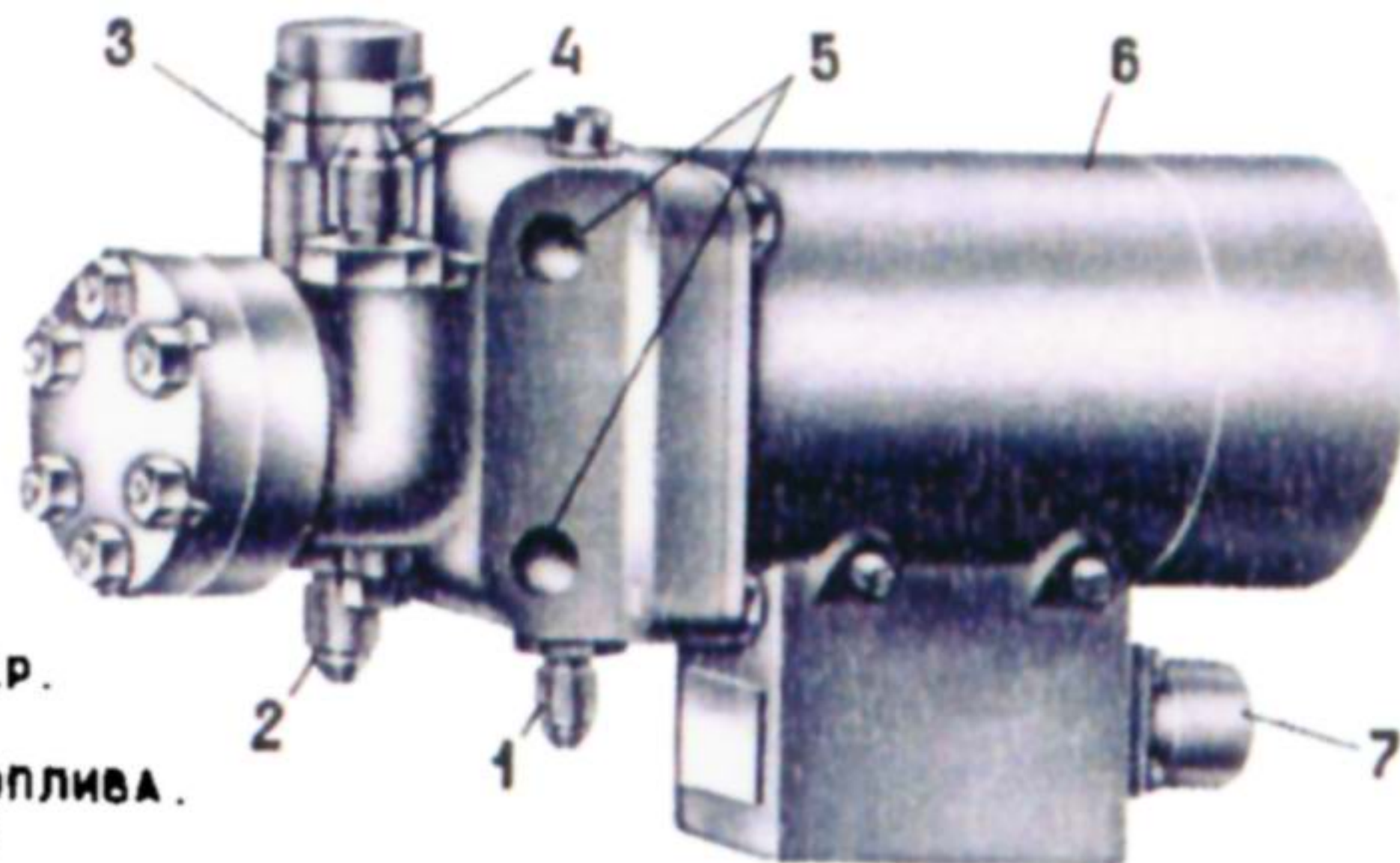
ВИД СПРАВА

RIGHT SIDE VIEW



ПУСКОВОЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС 726 С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

726B STARTING FUEL PUMP WITH ELECTRIC DRIVE



1. ДРЕНАЖНЫЙ ШТУЦЕР.
Drain Connection
2. ШТУЦЕР ВЫХОДА ТОПЛИВА.
Fuel Outlet Connection
3. УЗЕЛ РЕДУКЦИОННОГО КЛАПАНА.
Pressure Reducing Valve Unit
4. ШТУЦЕР ПОДВОДА ТОПЛИВА ОТ ТОПЛИВНОГО РЕГУЛЯТОРА.
Connection Supplying Fuel from Fuel Control Unit
5. ОТВЕРСТИЯ ПОД ШПИЛЬКИ КРЕПЛЕНИЯ АГРЕГАТА.
Holes for Accessory Attachment Bolts
6. ЭЛЕКТРОМОТОР МУ-102АТВ. 7. ШТЕПСЕЛЬНЫЙ РАЗЪЕМ.
МУ-102АТВ Electric Motor Connector